

19.844/4/04



WILAYAH PERPUSTAKAAN
INSTITUT TEKNOLOGI
SEPULUH - NOPEMBER

TUGAS AKHIR **(KP 1701)**

ANALISA KUALITAS DAN BIAYA REPARASI BAGIAN - BAGIAN KAPAL ANTARA PEKERJAAN GALANGAN KAPAL DAN SUBKONTRAKTOR



Rspe
623.8200288
wul
9 - 1
2003

OLEH :

ATIK WULANDARI
NRP. 4100 109 501

PERPUSTAKAAN ITS	
Tgl. Terima	20-3-2004
Terima Dari	H
No. Agenda Prp.	220101

**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2003**

**ANALISA KUALITAS DAN BIAYA REPARASI
BAGIAN - BAGIAN KAPAL ANTARA PEKERJAAN
GALANGAN KAPAL DAN SUBKONTRAKTOR**

**TUGAS AKHIR
(KP 1701)**

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Perkapalan
Pada
Jurusan Teknik Perkapalan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya



Mengetahui / Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Ir. SOEJITNO

NIP. 130 532 029

**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2003**

ANALISA KUALITAS DAN BIAYA REPARASI BAGIAN – BAGIAN KAPAL ANTARA PEKERJAAN GALANGAN KAPAL DAN SUBKONTRAKTOR

TUGAS AKHIR (KP 1701)

Telah Direvisi Sesuai dengan Hasil Sidang Tugas Akhir
pada
Jurusan Teknik Perkapalan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya

Mengetahui/Menyetujui
Dosen Pembimbing



LE SOEJITNO
NIP. 130 532 029

**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2003**

**ANALISA KUALITAS DAN BIAYA REPARASI
BAGIAN – BAGIAN KAPAL ANTARA PEKERJAAN
GALANGAN KAPAL DAN SUBKONTRAKTOR**

**TUGAS AKHIR
(KP 1701)**

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Perkapalan
pada
Jurusan Teknik Perkapalan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya

**Mengetahui/Menyetujui
Dosen Pembimbing**

**Ir. SOEJITNO
NIP. 130 532 029**

**JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2003**

SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY (ITS)

ABSTRACT

FACULTY OF MARINE TECHNOLOGY DEPARTEMENT OF NAVAL
ARCHITECTURE AND SHIP BUILDING

Degree in Engineering (S1)

COST AND QUALITY ANALYSIS OF REPAIR PARTS OF SHIP BETWEEN
SHIP YARD AND SUBCONTRACTOR

By : Atik Wulandari Nrp : 4100109501

Supervisors : Ir. Soejitno

To estimate reparation cost of course a lot of thing have to be concerned. There is a basic calculation used if we want the consumer can reach the reparation as the owner of the ship and also PT BEN Santoso as the worker of the reparation jobs not loss. The first step is we have to know all the factors that influence the reparation cost.

If we know all the factors especially the dominant to the direct production cost and then we can create the efficiency step. In this proposal we do some studies that's related with the direct production cost on the reparation the parts of ship that will be doing between ship yard and subcontractor.

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)

ABSTRAK

FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN

Sarjana Teknik (S1)

ANALISA KUALITAS DAN BIAYA REPARASI BAGIAN – BAGIAN
KAPAL ANTARA PEKERJAAN GALANGAN KAPAL DAN
SUBKONTRAKTOR

Oleh : Atik Wulandari Nrp : 4100109501
Dosen Pembimbing : Ir. Soejitno

Untuk menetapkan tarif biaya reparasi kapal tentunya diperlukan banyak pertimbangan. Agar besarnya biaya tarif terjangkau konsumen dalam hal ini pemilik kapal dan PT BEN Santoso sebagai pelaksana pekerjaan reparasi tidak rugi, sudah barang tentu ada dasar perhitungan yang digunakan. Langkah pertama adalah dengan mengetahui faktor yang berpengaruh terhadap biaya reparasi tersebut.

Dengan mengetahui semua faktor terutama yang dominan terhadap biaya produksi langsung maka langkah efisiensi dapat diciptakan. Dalam tugas akhir ini akan dilakukan suatu studi yang berhubungan dengan biaya produksi langsung pada bagian – bagian kapal yang akan dikerjakan pihak galangan sendiri dan subkontraktor.

KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah kita panjatkan kehadiran Allah SWT, karena karuniaNya kita dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan tidak menemui hambatan yang terlalu berat bagi kami. Dengan rahmatNya kita telah memberanika diri menulis karya ilmiah ini yang sebelumnya belum ada dibenak kami, tetapi dengan rasa tawakal dan percaya diri kami berusaha semaksimal mungkin untuk dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Topik yang kami angkat dalam tugas akhir ini berjudul “ *Analisa Kualitas Dan Biaya Reparasi Bagian – Bagian Kapal Antara Pekerjaan Galangan Kapal Dan Subkontraktor* “ merupakan suatu usaha untuk mengefisiensikan biaya reparasi kapal dengan kualitas hasil reparasi yang baik sehingga meringankan beban pemilik kapal dalam kondisi krisis moneter sekarang.

Dan kami tak lupa untuk mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

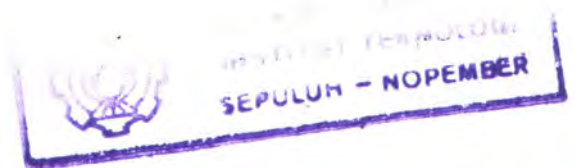
1. Bapak Ir Soejitno, selaku satu-satunya dosen pembimbing kami yang rela memberikan opininya, decusion idea, literatur support dalam pemilihan subject-object bagi tercapainya tugas akhir kami.
2. Bapak Ir Djauhar Manfaat, Msc,Ph.D.selaku Ketua Jurusan Perkapalan FTK-ITS dan dosen wali.
3. Bapak Ir. Budi Santoso, MT, selaku Dekan FTK-ITS.
4. Bapak Ir. Triwilaswandio, M.Sc, selaku koordinator program Lintas jalur, dan yang tak kenal lelah memperjuangkan nasib kami.
5. Bapak Wing Hendro P, ST,M Eng, yang telah mau berbagi cerita dan pengalamnya kepada kami dan seorang kritikus yang gigih.
6. Kepada my sweet sister Rina yang selalu mensupport dan teman berbagi cerita yang asyik serta joko yang selalu menemani kami setiap asistensi, Wahyu'97 yang selalu mau diganggu apabila kami sedang membutuhkannya.

7. Kepada Ibunda yang selalu mencurahkan kasih sayang dan perhatiannya kepada kami dan khususnya kepada my love sisters yang ikut dibuat ribet oleh kami.

Demikian sebuah kalimat curahan hati kami yang bergejolak seperti ocean wave, yang tegar seperti continental shelf rock, yang kuat seperti offshore structure building, yang putih bersih seperti white sand dune, dilubuk hati yang paling dalam seperti abyssal plain dalam menuntut ilmu dan teknologi demi format masa depan (future ! I am coming).

Surabaya, 17 Juli 2003

PENULIS



DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Perumusan Masalah	I-2
1.3. Tujuan	I-2
1.4. Manfaat	I-3
1.5. Batasan Masalah	I-3
1.6. Metologi Penelitian	I-3
1.7. Sistematika Penulisan	I-6
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1. Pengertian Dasar Reparasi Kapal	II-1
2.2. Sistem Dan Prosedur Pelaksanaan Reparasi Kapal	II-2
2.3. Proses Pelaksanaan Reparasi Kapal	II-15
2.4. Macam – Macam Biaya	II-29
2.5. Standar Kualitas Dalam Pelaksanaan Reparasi Kapal	II-30
BAB III TINJAUAN UMUM PEKERJAAN REPARASI KAPAL DI PT BEN SANTOSO	
3.1. Dasar-Dasar Penentuan Tarip Replating Badan Kapal	III-1

	3.2. Tinjauan Pelaksanaan Replating Badan Kapal	III-13
BAB IV	ANALISA BIAYA DAN KUALITA PEKERJAAN REPLATING BADAN KAPAL	
	4.1. Analisa Biaya Replating Badan Kapal	IV-4
	4.3. Analisa Kualitas Replating Badan Kapal	IV-42
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
	5.1. Kesimpulan	V-1
	5.2. Saran	V-2
	DAFTAR PUSTAKA	
	LAMPIRAN	



BAB I

PENDAHULUAN



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Dari waktu ke waktu kondisi konstruksi dan peralatan yang digunakan di kapal akan mengalami kerusakan karena pengoperasian dan pengaruh lingkungan yang kurang menguntungkan sehingga menimbulkan pengkaratan, kelelahan material dan sebagainya. Untuk menjaga agar operasional kapal tetap optimal, berbagai usaha perlu ditempuh seperti perawatan rutin dan reparasi, dimana langkah terakhir ini dilakukan karena kondisi konstruksi dan peralatan dibawah persyaratan yang ditetapkan oleh klas dalam hal ini BKI.

Keberadaan galangan kapal yang bergerak dibidang doking dan reparasi mesin seperti PT BEN SANTOSO ternyata dibutuhkan oleh perusahaan-perusahaan perkapalan untuk melaksanakan pekerjaan reparasi bagian-bagian konstruksi kapal. Adapun pertimbangan yang perlu mendapatkan perhatian dalam melaksanakan reparasinya, yaitu kecepatan penyelesaian pekerjaan, kualitas perbaikan dan biaya reparasi. Dengan adanya pertimbangan-pertimbangan diatas, segi pelayanan merupakan hal yang perlu diprioritaskan. Dalam hal ini pelayanan dengan waktu penyelesaian yang singkat, kualitas pekerjaan yang baik dan penentuan tarif biaya reparasi yang murah merupakan hal yang diminati oleh setiap



perusahaan pelayaran dan perkapalan. Dalam penyelesaian reparasi bagian konstruksi kapal dapat dikerjakan oleh pihak galangan sendiri dan pihak luar dalam hal ini subkontraktor yang dampaknya berpengaruh pada kualitas dan biaya reparasi. Dengan dilatar belakangi hal tersebut diatas maka dalam tugas akhir ini kami mengambil judul “ANALISA KUALITAS DAN BIAYA REPARASI BAGIAN – BAGIAN KAPAL ANTARA PEKERJAAN GALANGAN KAPAL DAN SUBKONTRAKTOR”.

1.2. PERUMUSAN MASALAH

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan diatas, permasalahan yang dapat dibahas dalam tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana menganalisa kualitas dan biaya reparasi kapal yang berkaitan dengan ketentuan tarip reparasi kapal sesuai dengan lokasi kerusakan bagian - bagian konstruksi kapal antara pihak galangan dengan subkontraktor ?

1.3. TUJUAN

Tujuan utama dari penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Untuk mengetahui secara rinci dasar – dasar kualitas dan biaya reparasi kapal sesuai dengan lokasi kerusakan yang dikerjakan oleh pihak galangan sendiri dan pihak luar dalam hal ini subkontraktor.



1.4. MANFAAT

Manfaat yang dapat diperoleh dari penulisan tugas akhir ini adalah :

- Mengetahui kualitas pekerjaan antara pihak galangan dan pihak subkontraktor.
- Mengetahui berapa besar perbedaan tarif reparasi antara pihak galangan dan subkontraktor.

1.5. BATASAN MASALAH

Karena keterbatasan waktu, maka pada tugas akhir ini dibatasi pada masalah :

1. Penetapan standar JO (jam orang) yang berlaku di PT BEN SANTOSO
2. Tidak ada pekerjaan ulang
3. Penentuan tarif tenaga kerja yang berlaku di PT BEN SANTOSO

1.6. METOLOGI PENELITIAN

Untuk memperoleh hasil penulisan yang baik, agar sesuai dengan tujuan yang diharapkan, maka dalam penyelesaian tugas akhir ini metode penelitian yang digunakan :

1. Studi Literatur

Dengan mempelajari literatur-literatur yang berguna untuk memperoleh bahan yang dapat digunakan sebagai dasar pembahasan masalah yang ada meliputi :

- Tinjauan umum pekerjaan reparasi kapal



- Dasar-dasar penentuan biaya reparasi kapal

2. Studi Lapangan

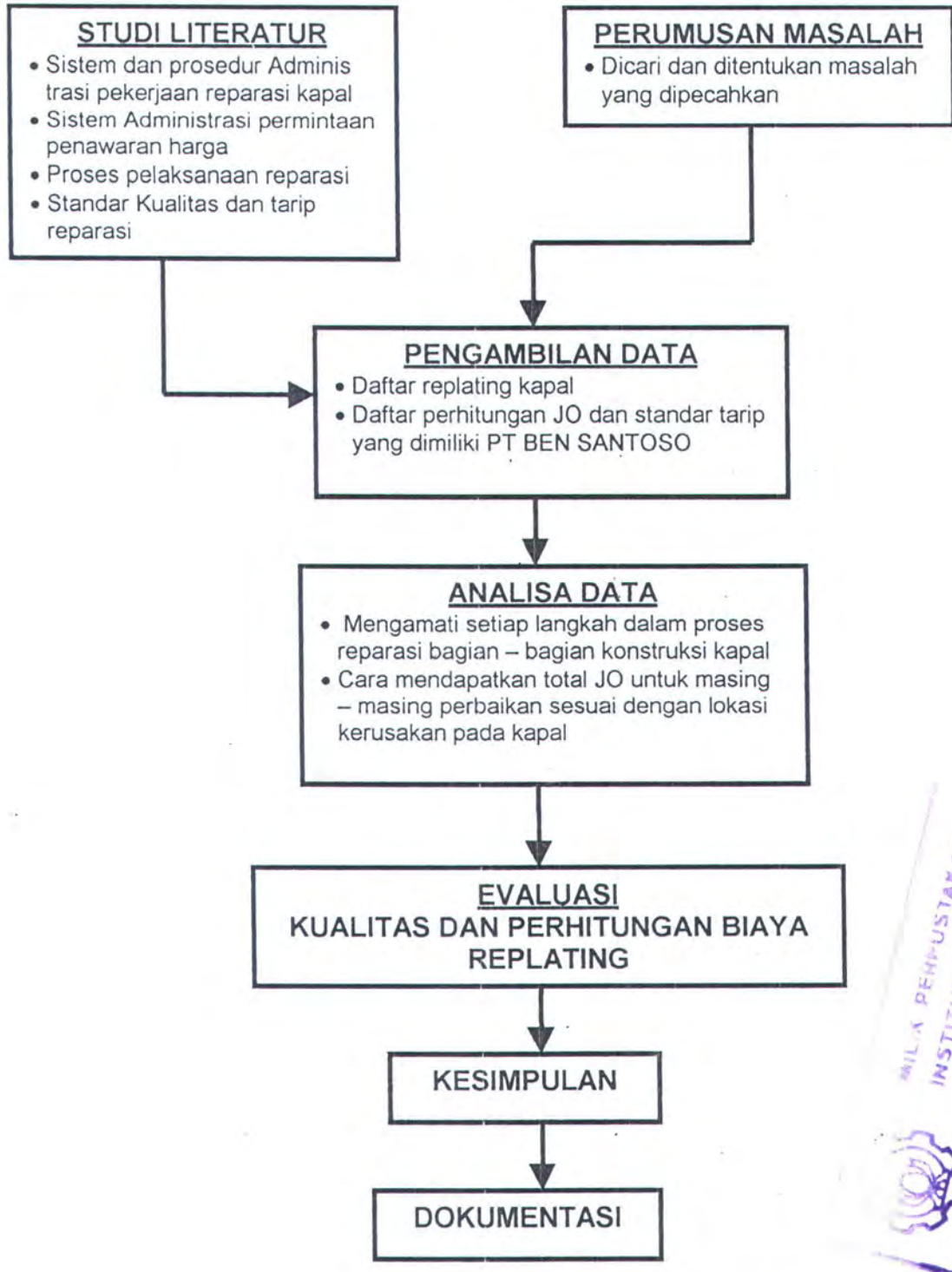
Merupakan salah satu cara dalam mengumpulkan data dengan mengadakan pengamatan langsung ke lokasi penelitian di galangan kapal PT BRN SANTOSO yang meliputi :

- Perhitungan JO (jam orang)
- Perhitungan penggunaan material

3. Dokumentasi

Berkonsultasi kepada pakar ilmiah terdekat dalam disiplin ilmu yang berkaitan dengan reparasi kapal.

Untuk lebih detailnya dapat dilihat pada Gambar 1 di halaman berikut.



Gambar 1 Kerangka Konseptual Tugas Akhir



1.7. SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan yang dilakukan pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

ABSTRAKSI

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

BAB I. PENDAHULUAN

Di dalam bab ini terdapat latar belakang, tujuan, dan masalah yang melatar belakangi penulisan tugas akhir ini. Serta terdapat pula sistematika dan metodologi penulisan yang dipakai.

BAB II. LANDASAN TEORI

Menjelaskan mengenai pengertian dasar reparasi kapal, sistem dan prosedur pelaksanaan reparasi kapal , tahapan dasar reparasi kapal, macam-macam biaya.

BAB III. TINJAUAN UMUM PEKERJAAN REPARASI KAPAL DI PT BEN SANTOSO

Menjelaskan tentang dasar penentuan tarip replating badan kapal dan tinjauan pelaksanaan replating badan kapal.

BAB IV ANALISA KUALITAS DAN BIAYA PEKERJAAN REPLATING BADAN KAPAL

Menganalisa kualitas pekerjaan replating yang dilakukan oleh pihak galangan dan subkontraktor dengan jalan pengamatan di



lapangan dan mengadakan evaluasi perhitungan biaya replating sesuai dengan lokasi kerusakan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Menjelaskan hasil yang telah dicapai dalam penulisan tugas akhir ini dan memberikan saran untuk kemungkinan hasil yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



BAB II

LANDASAN TEORI



BAB II

LANDASAN TEORI

Dalam tinjauan ini akan dijelaskan teori dasar yang berhubungan dengan penulisan tugas akhir. Teori tersebut dapat dipakai sebagai landasan untuk memecahkan masalah yang ada. Kerangka landasan berpikir dalam penulisan tugas akhir ini dijelaskan dalam sub-bab - sub-bab di bawah ini.

2.1 PENGERTIAN DASAR REPARASI KAPAL

Suatu peristiwa hilangnya sebagian atau keseluruhan mutu awal pada bagian – bagian konstruksi kapal, sudah barang tentu tidak dapat dipungkiri lagi. Hal tersebut terjadi sebagai akibat adanya pengoperasian kapal yang secara terus menerus berlangsung.

Agar dapat dipertahankan sebagian/seluruh mutu awal dari bagian-bagian konstruksi kapal, maka tindakan perawatan atau perbaikan yang dilaksanakan secara periodik mutlak harus dilakukan. Dalam melakukan perbaikan/perawatan harus diperhatikan kualitas pekerjaan perbaikan dan berapa besar biaya pekerjaan reparasi badan kapal.

Khusus mengenai tindakan perbaikan yang kerap kali disebut dengan istilah reparasi, sebenarnya merupakan tindakan yang bertujuan untuk memulihkan kembali kondisi mutu awal konstruksi kapal. Ir Soejitno dalam bukunya “Reparasi”, menjelaskan bahwa reparasi adalah usaha penggantian dari bagian permesinan atau konstruksi yang sudah



dalam kondisi riskan apabila dioperasikan lebih lanjut.

Untuk menangani pekerjaan reparasi kapal yang sifatnya darurat, memang peran ABK (Anak Buah Kapal) sangat diperlukan, tetapi untuk perbaikan yang sesungguhnya atau permanen hanya boleh dilaksanakan oleh perusahaan Dok dan perbaikan kapal, perusahaan perbengkelan kapal atau perusahaan khusus lainnya yang telah mendapat izin dari pihak yang berwenang.

Dengan memahami pengertian reparasi maka kita mencoba dapat mengerti proses pra maupu pelaksanaan reparasi.

2.2 SISTEM DAN PROSEDUR PELAKSANAAN REPARASI KAPAL

2.2.1. Definisi Umum

Kelancaran proses pelaksanaan reparasi kapal merupakan harapan bagi semua pihak yang berkepentingan, tidak hanya bagi pemilik kapal tetapi juga penting bagi galangan kapal maupun bagi para pelanggan angkutan laut tersebut.

Dalam kenyataannya hambatan pelaksanaan reparasi tidak hanya terfokus pada masalah-masalah teknis saja tetapi juga menyangkut masalah non teknis seperti sistem administrasi perusahaan. Mengingat PT BEN SANTOSO merupakan salah satu galangan kapal yang besar dengan berbagai aktivitas pekerjaan, tentu diperlukan sistem dan prosedur pelaksanaan pekerjaan yang mengarah pada tata tertib administrasi dengan masih mempertimbangkan kesederhanaan prosesnya.



2.2.2 PERMINTAAN PENAWARAN HARGA PERBAIKAN KAPAL DARI PEMILIK

Sebelum kapal memasuki perawatan dan siap untuk dilaksanakan perbaikan di PT BEN SANTOSO, terlebih dahulu pihak pemilik kapal harus mengajukan surat permohonan permintaan perbaikan kepada PT BEN SANTOSO. Surat permohonan permintaan perbaikan yang dimaksud dapat berasal dari pemilik kapal/perusahaan pelayaran kapal atau berasal dari panitia tender reparasi kapal.

Dalam tenggang waktu 1 s/d 2 bulan sebelum pelaksanaan pengedokan kapal, maka pemilik kapal harus sudah menyampaikan permintaan harga reparasi kapal kepada PT BEN SANTOSO. Dok dapat segera menjadwalkan pengedokan sesuai permintaan pemilik kapal, disamping itu dengan masih adanya tenggang waktu tersebut memungkinkan diadakannya negosiasi penawaran harga reparasi kapal apabila antara kedua belah pihak belum mencapai kesepakatan.

Untuk memperlancar seluruh rangkaian proses pelaksanaan reparasi kapal, sudah seharusnya apabila dalam surat permintaan penawaran harga reparasi kapal tersebut dilampiri antara lain :

1. Data reparasi (repair list)
2. Data – data kapal :
 - Ukuran utama kapal



- Tahun pembuatan kapal
- Biro klasifikasi (yang digunakan)
- Jenis survey yang akan dilaksanakan
- Motor induk, motor Bantu, generator set, dan lain – lain

Pada prinsipnya surat permintaan penawaran harga reparasi kapal yang dikirim pemilik kapal kepada Perusahaan Galangan Kapal PT BEN SANTOSO berisikan pertanyaan – pertanyaan :

1. Besarnya biaya reparasi kapal
2. Waktu pengedokan
3. Jangka waktu penyelesaian pekerjaan

Dengan dasar inilah pemilik kapal dapat mempersiapkan jumlah anggaran biaya yang dibutuhkan.

2.2.3 SISTEM DAN PROSEDUR ADMINISTRASI PERMINTAAN PENAWARAN HARGA REPARASI KAPAL

Dewasa ini Perusahaan Galangan Kapal PT BEN SANTOSO memiliki sistem dan prosedur administrasi yang dalam bahasa asing biasanya disebut *System Operating Procedure* dari permintaan penawaran harga perawatan dan perbaikan kapal. Surat permintaan penawaran harga yang telah selesai dibuat oleh pemilik kapal/panitia tender diajukan ke Galangan melalui bagian urusan administrasi untuk dicatat dan selanjutnya disampaikan kepada kepala galangan, urusan pemasaran. Bagian perencanaan akan membuat rencana produksi (*production planning*) untuk



merencanakan *dock space* yang sesuai dengan *dock space* di galangan kapal PT BEN SANTOSO, jadwal perencanaan reparasi kapal berikut penyelesaiannya. Bagian pengadaan bertugas mempersiapkan masalah teknis seperti melakukan pendataan kebutuhan komponen-komponen yang tentunya amat diperlukan dalam penentuan kalkulasi biaya. Sedangkan bagian keuangan akan memberikan disposisi kepada bagian pemasaran untuk melakukan kalkulasi biaya, menentukan kebijaksanaan yang berkaitan dengan tarip harga reparasi kapal, jadwal pembayaran serta uang muka sesuai persyaratan yang ada. Konsep penawaran harga reparasi kapal yang dibuat oleh bagian pemasaran (bagian kalkulasi) berpedoman pada daftar reparasi (repair list).

Untuk mencapai hasil yang lebih tepat dalam menghitung kalkulasi biaya bagian kalkulasi harus meneliti pula data-data yang dimiliki kapal yang bersangkutan pada periode pengedokan sebelumnya, antara lain meliputi :

- A. Laporan pengedokan (Docking Report) kapal
- B. Laporan penyelesaian pekerjaan perawatan dan perbaikan kapal (Satisfaction Note / S. Note)
- C. Faktor pengedokan kapal
- D. Gambar laporan pengukuran ketebalan pelat pada berbagai konstruksi



- E. Gambar laporan pengukuran kelonggaran poros baling-baling, poros kemudi, pena kemudi, rantai jangkar, komponen motor induk, dll
- F. Rekomendasi dari Biro Klasifikasi

Supaya penawaran harga reparasi dapat bersaing, bagian kalkulasi dan biaya harus melakukan analisa-analisa dan penelitian ulang terhadap konsep penawaran harga yang telah dibuat tersebut. Beberapa hal perlu diperhatikan dalam konsep penawaran harga antara lain :

1. Harus didasarkan pada daftar reparasi yang telah disusun secara lengkap.
2. Harus sesuai dengan *Standard Unit Price* yang berlaku.
3. Dalam melakukan kalkulasi biaya setiap butir pekerjaan harus dipisahkan antara biaya untuk material dan biaya untuk jasa.
4. Untuk butir-butir pekerjaan yang tidak dihitung berdasarkan *standard unit price* harus ditentukan menurut pengalaman.
5. Apabila bagian pemasaran memutuskan kebijakan untuk menaikkan atau menurunkan biaya kalkulasi sesuai dengan *polecy* perusahaan, maka setiap butir pekerjaan hanya dicoret kemudian dibetulkan sehingga





perubahan penawaran harga reparasi kapal dapat diketahui dan dipertanggung jawabkan lebih lanjut.

Dengan selesainya pembuata konsep, bagian pemasaran mengirimkan kepada bagian komersial untuk diperiksa dan disetujui. Dengan demikian rencana penawaran harga yang semula masih berupa konsep dapat dijadikan surat penawaran harga reparasi kapal. Pembuatan surat penawaran harga reparasi kapal disusun oleh bagian administrasi dengan jumlah rangkap sesuai kebutuhan Surat penawaran harga bersama lampirannya yang telah selesai dibuat dan diperiksa kembali oleh Kepala Urusan pemasaran dan akhirnya ditandatangani oleh bagian keuangan, surat dikirim ke pemilik kapal.

Apabila pemilik kapal tidak menyetujui surat penawaran harga reparasi kapal tersebut, maka kedua belah pihak yaitu antara pemilik kapal dan pihak Galangan dapat melakukan negoisasi sehingga mencapai kesepakatan. Langkah berikutnya, bagian pemasaran mempersiapkan konsep kontrak atau surat perjanjian perbaikan kapal yang dibuat rangkap tiga. Dua rangkap yang pertama bermaterai dan satu rangkap berikutnya disimpan disekretariat sebagai arsip.

Pada rangkap yang pertama, materai ditempatkan pada tempat tanda tangan pihak pertama (pemilik kapal) yang



selanjutnya disimpan oleh Perusahaan Galangan PT BEN SANTOSO.

Sedangkan rangkap yang kedua, materai ditempatkan pada tempat tanda tangan pihak kedua (Perusahaan Galangan Kapal PT. BEN SANTOSO) yang selanjutnya disimpan oleh pemilik kapal.

Untuk memperlancar pelaksanaan pengedokan dan reparasinya, pemilik kapal segera menyerahkan gambar-gambar yang penting :

- a. Rencana pengedokan (docking plan)
- b. Rencana garis (Lines Plan)
- c. Konstruksi profil
- d. Penampang melintang (midship section)
- e. Kapasitas tangki-tangki dasar ganda dan ceruk
- f. Rencana umum (general arrangement)
- g. Gambar-gambar lainnya

Setelah kelengkapan pengedokan diserahkan pada pihak galangan, selanjutnya kapal memasuki pelataran Galangan untuk segera dilaksanakan pengedokan sesuai dengan jadwal yang telah disetujui.

2.2.4 SISTEM DAN PROSEDUR ADMINISTRASI PEKERJAAN REPARASI KAPAL

Setelah diketahui dengan pasti jadwal pelaksanaan reparasi kapal yang akan segera dilaksanakan di Galangan Kapal PT. BEN



SANTOSO, maka seluruh jajaran pelaksana yang berkaitan dengan mekanisme pekerjaan reparasi perlu segera mempersiapkan diri. Persiapan yang dimaksud meliputi pembuatan jadwal kerja, peralatan dan perlengkapan kerja, pengaturan tenaga kerja dan lain-lain. Untuk mewujudkan kelancaran kerja antara bagian-bagian yang terkait perlu dipergunakan suatu sistem dan prosedur administrasi yang selanjutnya berfungsi sebagai tata laksana pekerjaan, ini dapat diartikan pula bahwa sistem informasi dan monitoring terhadap pelaksanaan pekerjaan dapat berjalan dengan baik., apabila seluruh tenaga pelaksana menerapkannya dengan sebaik-baiknya.

Adapun sistem dan prosedur yang terkait dalam proses pekerjaan reparasi kapal di Perusahaan Galangan PT BEN SANTOSO antara lain :

- a. Sistem dan prosedur administrasi perintah kerja pokok reparasi.
- b. Sistem dan prosedur administrasi pengebonan material pokok dan bantu.
- c. Sistem dan administrasi pekerjaan tambahan berdasarkan permintaan Biro Klasifikasi dan permintaan secara lisan dari pemilik kapal/owner/surveyor.
- d. Sistem dan prosedur administrasi pekerjaan yang dikerjakan oleh subkontraktor.



2.2.5 SISTEM DAN PROSEDUR ADMINISTRASI PEKERJAAN REPARASI KAPAL

Yang tergolong dalam perintah kerja pokok yaitu butir-butir pekerjaan yang tercantum pada surat penawaran harga reparasi kapal, dimana antara kedua belah pihak (pemilik kapal dan Galangan) telah menyepakati sebelumnya. Selanjutnya surat penawaran harga reparasi kapal oleh urusan administrasi diperbanyak dan dibagikan kepada urusan produksi, urusan pemasaran, dan pimpinan proyek. Daftar reparasi diterima oleh masing-masing bagian kemudian oleh bagian perencanaan produksi dibuat jadwal pelaksanaan reparasi (time schedule) serta mengatur pula kebutuhan tenaga kerja dan jam orang. Target rencana kerja ini kemudian digandakan dan dibagikan kepada kepala urusan produksi, pimpinan proyek yang ditunjuk kepala urusan produksi, pengawas bangunan kapal, pengawas mesin listrik, serta bagian-bagian produksi lainnya (bagian pelat-las, outfitting, dll menurut kebutuhan).

Setelah kepala divisi produksi menerima daftar reparasi kemudian menerbitkan daftar reparasi untuk pelaksanaan kerja tiap-tiap bagian. Daftar tersebut kemudian dibagikan kepada bagian pemasaran, pimpinan proyek (pimpro), kantor pabrik, pengawas bangunan, pengawas mesin listrik, dan bagian produksi lain. Setelah daftar reparasi diterima kantor pabrik, kemudian



kantor pabrik menerbitkan kartu order atau kartu perintah kerja. Kartu tersebut terdiri dari dua macam, biasanya dibedakan dengan warna. Kartu yang satunya dipakai untuk mencatat jam kerja orang (JO), serta dilengkapi kolom penjelasan pelaksanaan kerja dan laporan realisasi pelaksanaan pekerjaan secara mendetail, sedangkan kartu order yang lainnya digunakan bagi para pekerja dilapangan. Dengan kartu inilah kepala seksi atau kepala regu mengadakan komunikasi kerja dengan anak buah kapal.

Kartu order atau kartu perintah kerja yang digunakan bagi para pekerja dilapangan dibagikan kepada pengawas produksi, pimpinan proyek produksi, bagian-bagian produksi lainnya dan bagian faktur. Dengan kartu inilah bagian pengawas produksi melaksanakan pengawasan dan membuat laporan tentang realisasi pekerjaan. Sedangkan kartu yang mencatat pemakaian jam orang (JO) khusus dikirimkan kepada bagian produksi saja.

Dengan mengikuti prosedur administrasi tersebut arus laporan atau informasi tentang pelaksanaan pekerjaan dari seluruh bagian produksi dapat dimonitor dan dikirim kembali ke kantor pabrik untuk selanjutnya diproses menjadi faktur reparasi kapal.

Dalam membuat faktur memerlukan beberapa masukan data seperti laporan Galangan dan S.Note serta hasil pembuatan konsep faktur juga negoisasi dari pemilik kapal.



Dari informasi-informasi yang tercatat pada setiap kartu perintah kerja, oleh bagian pengawas produksi selanjutnya dapat dibuat konsep laporan Galangan dan konsep S.Note. Setelah selesai konsep dikirim kepada bagian produksi untuk dikoreksi dan disetujui. Bagian administrasi membuat laporan baku yang kemudian dicek ulang oleh bagian pengawas produksi dan diserahkan kepada kepala urusan produksi. Dengan demikian laporan Galangan dan *Satisfaction Note* dapat dipergunakan untuk pembuatan konsep faktur atau keperluan lainnya. Menurut sistem dan prosedur administrasi yang digunakan di Perusahaan Galangan PT BEN SANTOSO ini, ada beberapa item penting yang dibutuhkan dalam pembuatan faktur reparasi kapal yaitu :

1. Faktur kapal pada periode pengedokan sebelumnya.
2. Surat penawaran harga reparasi kapal pada pengedokan kali ini.
3. Laporan Galangan atau S.Note yang ditandatangani oleh owner/surveyor/ABK.
4. Kartu order atau perintah kerja yang diisi oleh kepala bagian masing-masing dengan laporan tentang : penjelasan pelaksanaan kerja, bon permintaan material (meliputi nomor bon, jenis, dan jumlah) dan penggunaan jam orang (JO) tiap jenis pekerjaan reparasi.



Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan faktur reparasi kapal yaitu :

- a. Bagian faktur hanya menggunakan data dari keempat item di atas.
- b. Bagian faktur tidak diperkenankan berkompromi atau dipengaruhi oleh pihak luar, lebih-lebih pihak pemilik kapal yang bersangkutan.
- c. *Standard Unit Price List*, tarip jam orang (JO) tiap-tiap bengkel dan harga satuan material pokok/bantu merupakan dasar perhitungan.
- d. Jumlah pemakaian material , jasa serta besarnya tarip jual harus dicantumkan dengan sebenarnya.
- e. Kemungkinan adanya perubahan tarip biaya reparasi atas kebijakan perusahaan hanya dicoret dan diganti sehingga dapat diketahui dan dipertanggungjawabkan.

Untuk membuat faktur yang sebenarnya, dari yang masih dalam bentuk konsep tentunya perlu untuk diadakan negosiasi dengan pihak pemilik kapal.

Langkah ini dimaksudkan untuk mencapai saling pengertian terhadap kemungkinan timbulnya kesalah pahaman baik yang mencakup tarip biaya reparasi maupun volume pekerjaan reparasinya sendiri.



Dalam pelaksanaan negosiasi tersebut perlu menghadirkan berbagai pihak seperti :

1. Manajer pemasaran (yang memimpin pertemuan).
2. Kepala bagian pemasaran dan staf.
3. Pemilik kapal didampingi owner surveyor/nahkoda/KKM.
4. Asisten produksi (bertanggungjawab terhadap pelaksanaan proyek reparasi).
5. Bagian pengawas produksi.

Akhir pelaksanaan negosiasi, konsep faktur reparasi kapal disetujui oleh bagian pemasaran atau kepala urusan produksi dan ditanda tangani oleh kepala urusan keuangan, selanjutnya konsep faktur diproses jadi faktur.

2.2.6 SISTEM DAN PROSEDUR PEKERJAAN TAMBAHAN

Mengingat konstruksi dan perlengkapan kapal sangat rumit dan banyak, terkadang pihak pemilik kapal mengalami kelalaian atau kurang lengkap dalam penyusunan daftar reparasi kapal. Akibatnya dalam pelaksanaan reparasi sering timbul pekerjaan tambahan yang mana pekerjaan tersebut tidak tercantum dalam kontrak kerja sebelumnya. Pekerjaan tambahan dapat terjadi pada saat kapal berada di PT BEN SANTOSO maupun pada saat pelaksanaan *floating* atau pekerjaan terapung. Pekerjaan ini terjadi setelah dilakukan pemeriksaan oleh Biro Klasifikasi, Dinas Kesyahbandaran, atau permintaan pemilik kapal.



Permintaan untuk merealisasikan pekerjaan tambahan disampaikan melalui asisten produksi selaku kepala proyek, selanjutnya oleh asisten produksi item-item permintaan tambahan pekerjaan akan ditulis pada blangko atau formulir tertentu. Blangko yang telah diisi harus ditandatangani oleh asisten produksi bersama owner surveyor kapal. Sebelum menerbitkan kartu order yang selanjutnya ditujukan ke kantor, asisten produksi terlebih dahulu harus berkonsultasi kepada manager bangunan kapal dan manager mesin listrik tentang pekerjaan tambahan.

Dari asisten produksi daftar pekerjaan tadi didistribusikan kepada kepala divisi produksi, urusan administrasi dan juga owner surveyor kapal. Daftar pekerjaan tambahan yang diterima oleh urusan administrasi diberi “ baju surat “ untuk disampaikan kepada kepala galangan untuk didisposisikan kepada kepala urusan produksi dan urusan pemasaran.

Kepala urusan pemasaran melalui bagian kalkulasi akan menghitung biaya dari pekerjaan tambahan. Oleh kepala urusan produksi daftar tersebut digandakan dan dibagikan kepada pengawas bangunan kapal dan pengawas mesin listrik. Selanjutnya bagian persiapan produksi akan membuat perubahan jadwal penyelesaian reparasi kapal tersebut. Setelah dikonsultasikan dengan pengawas bangunan kapal dan pengawas mesin listrik



seterusnya prosedur administrasi sama seperti SPA perintah proyek.

2.3. TAHAPAN DASAR REPARASI KAPAL

Mengingat biaya reparasi sangat mahal, lebih bijaksana apabila hasil pemeriksaan kondisi setiap konstruksi yang akan direparasi dapat ditentukan dengan tepat berikut besarnya volume pekerjaan, hal ini akan membantu pemilik kapal dalam menyediakan dana reparasinya. Penyelesaian reparasi yang cepat merupakan harapan setiap pemilik kapal. Karena dengan penyelesaian yang cepat akan mengurangi pengeluaran biaya yang tidak efisien, disamping itu hal terpenting adalah kapal dapat secepatnya dioperasikan kembali. Untuk merealisasikan hal ini perlu adanya perhatian khusus terhadap seluruh rangkaian proses pelaksanaan reparasi. Adanya petunjuk pelaksanaan, peralatan yang memadai, serta operator yang terampil merupakan modal utama untuk mencapai target di atas.

Kecermatan dalam proses pelaksanaan reparasi kapal akan menghindari timbulnya pekerjaan ulang. Sesuai dengan pokok pembahasan TA ini, secara garis besar proses penggantian pelat badan kapal dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Pembersihan Permukaan Badan Kapal.

Pembersihan badan kapal dilakukan setelah kapal duduk diatas block terutama badan kapal dibawah garis air. Pembersihan yang pertama adalah terhadap tumbuhan dan binatang laut



yang menempel, hasil pengkaratan, cat lama, serta kotoran – kotoran lainnya.

Cara pembersihan yang digunakan dalam pembersihan di Galangan Kapal PT BEN SANTOSO menurut fungsinya adalah :

- Membersihkan Binatang dan Tumbuhan Laut.

1. Secara mekanik.

Dengan penyekrapan (scrapping). Dimana alat scrap berbentuk logam pipih dengan pegangan kayu. Dan untuk menambah daya jangkauan penyekrapan pegangannya ditambah kayu panjang. Penyekrapan dilakukan dengan tenaga manusia, prosesnya lambat tetapi biaya rendah, penyekrapan dilakukan dua kali agar hasilnya lebih baik.

2. Water Jet Cleaning.

Dilakukan dengan penyemprotan air bertekanan tinggi sekitar 6000 - 10.000 psi (water jet/hydro jet cleaning). Pembersihan dilakukan dengan menyemprotkan air (air tawar/air laut) pada lambung kapal, tetapi biasanya memakai air tawar karena binatang dan tumbuhan laut lebih mudah lepas. Sudut nozzel penyemprotan $<50^{\circ}$ dengan jarak penyemprotan 30 – 50 cm.

- Membersihkan Cat dan Pengkaratan.

1. Dengan palu ketok.



Pemakaian palu ketok secara manual prosesnya lama dan mengakibatkan cacat baru pada lambung kapal tetapi biayanya murah. Hasil yang didapat $\pm (1-2) \text{ m}^2/\text{jam/orang}$. Pemakaian palu bermata banyak akan mempercepat proses pengetokan tetapi kemungkinan cacat masih ada, hasil yang diperoleh $\pm (4-6) \text{ m}^2/\text{jam/orang}$.

2. Sikat baja (wire brush).

Untuk pembersihan hasil pengkaratan sesudah pengetokan yaitu kotoran bubuk-bubuk halus yang terlepas dari pelat, dengan sikat baja listrik yang memberikan hasil cepat dan lebih bersih.

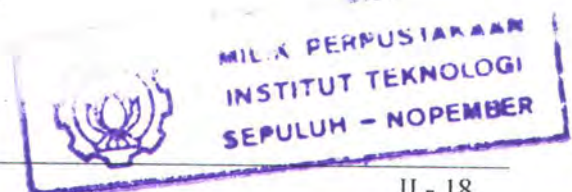
3. Gerinda listrik.

Menggunakan batu gerinda (bulat dan pipih). Pembersihan hasil pengkaratan tanpa melakukan pengetokan terlebih dahulu. Hasil lebih cepat dan lebih sempurna tetapi mempunyai kelemahan pelat akan terkikis, biayanya lebih mahal.

4. Sand blasting.

Dengan mempergunakan pasir dan udara tekan kompresor. Pasir disimpan dalam tabung yang ada (hover). Pasir ditembakkan dengan kecepatan tinggi ($6-7 \text{ kg/mm}^2$).

Sand blasting berfungsi :





- Pada pelat lama untuk menghilangkan kotoran, binatang laut, cat, karat.

- Pada pelat baru untuk menghilangkan mild steel.

Sand blasting yang memiliki standar Amerika berdasarkan bentuk permukaan yang dihasilkan (grade/bentuk profil) dibedakan menjadi :

- SA 2 : berwarna putih tanpa terlihat profilnya
- SA 2,5 : berwarna putih dan terlihat grade kecil
- SA 3 : berwarna putih dan gradenya lebih tampak

Sedangkan pasir (mash) yang digunakan berdasarkan diameter saringan (um) dapat dibedakan :

- 18 – 30
- 16 – 30
- 8 – 20

Penentuan jenis pasir yang digunakan berdasar permintaan owner atau kontraktor cat. Dan peralatan yang digunakan untuk pekerjaan *sand blasting* :

- *Hover* (tempat pasir)
- Selang ϕ : 2,5 inchi
- Kompresor

Pembersihan dengan sand blasting memiliki tingkat kebersihan yang cukup baik. *Sand blasting* ada dua jenis yaitu sistem kering dan sistem basah. Pada PT BEN SANTOSO dipakai *dry*



sand blasting dimana efisiensi cukup tinggi tetapi berpengaruh buruk pada kesehatan operatornya karena butiran-butiran pasir yang bertebaran terhirup olehnya. *Wet sand blasting* dengan semburan pasir bertekanan tinggi dilindungi oleh air, sehingga pasir tidak melayang di udara, tetapi efisiensi rendah.

2. Pemeriksaan Ketebalan Pelat.

Pemeriksaan ini dimaksudkan untuk mengetahui ketebalan bagian konstruksi yang lambat laun akan mengalami penipisan sebagai akibat terjadinya korosi. Adapun ketentuan maksimum penurunan ketebalan yang diizinkan oleh pihak klasifikasi adalah 20 % untuk konstruksi yang berperan pada kekuatan, sedangkan untuk konstruksi lainnya sampai 30 % dari ketebalan pelat semula. Agar lebih jelas perihal tentang ketentuan diatas, Biro Klasifikasi Indonesia telah memberikan pedoman seperti yang dapat kita lihat pada tabel berikut ini.



Tabel 1 Ketentuan Ketebalan Pelat BKI

Jenis Konstruksi Pelat	Keausan maksimum yang diizinkan dari ketebalan pelat yang disetujui biro klasifikasi pada kondisi baru
1. Pelat Lambung	
1. Pelat lunas, pelat dasar, pelat lajur bilga	20 %
2. Pelat lambung diatas pelat lajur	30 %
3. Pelat lajur atas	20 %
2. Pelat alas dalam	
1. Pelat tepi	20 %
2. Pelat alas dalam	20 %
3. Pelat geladak utama	
1. Pelat tepi geladak, pelat geladak antar lambung dengan ambang palkah memanjang	20 %
2. Pelat geladak antara lubang palkah	30 %
4. Pelat geladak lainnya	
1. Geladak yang berdekatan dengan sumbu netral aksis kapal, geladak bangunan atas dan geladak dari rumah geladak	30 %
5. Dinding sekat	20 % - 30 %



Dengan bantuan gambar bukaan kulit kapal, pemeriksaan ketebalan dilakukan oleh pihak galangan bersama pihak biro klasifikasi pada tempat – tempat yang dicurigai telah tipis. Untuk mendeteksi bagian – bagian pelat yang harus diganti dapat diperiksa dengan dua cara antara lain :

1. Pengetokan dengan palu.

Cara ini tergolong paling sederhana untuk menentukan ketebalan pelat, yaitu dengan pertolongan palu percobaan (hammer test) yang mempunyai dua ujung kepala palu yang berbeda. Satu ujung runcing digunakan untuk menghilangkan karat, kotoran cat dan sebagainya yang masuh melekat pada permukaan pelat. Sedangkan ujung lainnya yang tumpul digunakan untuk memilih/membedakan bagian konstruksi yang paling tipis akibat perkaratan atau karena keausan. Pelaksanaan pengetesan dengan cara memukul-mukulkan ujung palu pada bagian-bagian yang dicurigai telah menipis. Dari perbedaan tinggi rendahnya suara akibat pemukulan palu akan dapat dibedakan bahwa bagian yang menghasilkan nada suara tinggi mempunyai indikasi lebih tipis atau sebaliknya. Akhirnya dapat disimpulkan bahwa cara ini mempunyai hasil yang kurang akurat, dalam pelaksanaannya mengandalkan perasaan dalam menentukan diganti tidaknya bagian tersebut. Oleh karena itu metode ini hanya digunakan untuk memeriksa bagian-bagian konstruksi yang tidak tergolong vital atau sebagai perkiraan awal dalam penentuan tebal pelat.

2. Ultra Sonic Test.

Metode pengukuran ketebalan pelat ini merupakan cara yang lebih mudah, cepat, dan hasilnya akurat. Adapun alat yang digunakan berupa seperangkat peralatan elektronik yang mampu memancarkan dan menerima kembalo gelombang elektromagnetik yang telah ditembakkan pada permukaan pelat



uji. Dengan memanfaatkan waktu rambat gelombang tersebut di dalam pelat uji, selanjutnya alat elektromagnetik itu dapat mendeteksi secara langsung ketebalan pelat ukur. Langkah-langkah ultra sonic test adalah sebagai berikut :

- Permukaan pelat yang akan diuji terlebih dahulu dibersihkan hingga permukaannya tampak putih, dimaksudkan untuk membersihkan lapisan penghalang yang masih ada
- Permukaan pelat yang sudah bersih diberi olesan vet yang berfungsi sebagai katalisator
- SE Probe pada alat ultra sonic test dilekatkan pada pelat yang diberi vet
- SE Probe selanjutnya akan memancarkan gelombang elektromagnetik yang akan menembus ketebalan pelat sampai dengan sisi lain, selanjutnya gelombang tadi akan dipantulkan ke SE Probe. Dengan mengetahui kecepatan getar dan waktunya maka ketebalan pelat tersebut dapat diketahui secara langsung
- Pengukuran seperti diatas dilaksanakan berulang kali untuk mendapatkan hasil rata-rata pengukuran

Dari hasil pengukuran tersebut dapat diketahui ketebalan pelat yang sesungguhnya, kemudian dibandingkan dengan ketebalan pelat semula apakah masih memenuhi syarat atau diganti. Pada tahap akhir pemeriksaan ketebalan pelat konstruksi juga dilakukan penentuan jumlah volume pekerjaan reparasi pelat, yang tentunya setelah mendapat persetujuan dari BKI maupun pemilik kapal (owner).

3. Pembongkaran Kostruksi/Instalasi Penghalang.

Maksud pelaksanaan pekerjaan ini adalah melepas sementara adanya konstruksi atau instalasi yang dapat mengganggu pelaksanaan pembongkaran dan pemasangan pelat yang akan



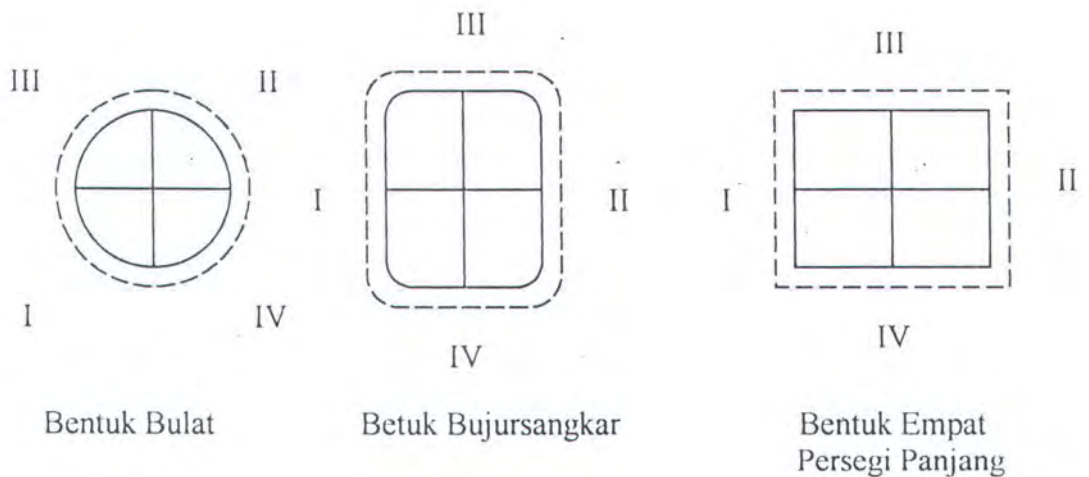
diganti. Selain itu mencegah dari timbulnya kerusakan terhadap konstruksi/instalasi disekitar lokasi replating .

4. Pemotongan Pelat Lama.

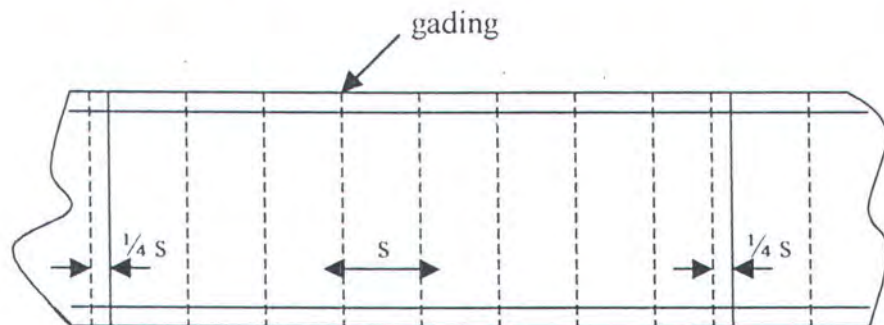
Dalam rangka penentuan garis pemotongan, beberapa hal yang perlu dijadikan petunjuk pelaksanaan pemotongan yang tepat pada kampuh las, haruslah dilakukan tepat pada sumbu-sumbu kampuh las yang lama. Sedangkan untuk kampuh las yang melintang tetap diusahakan agar jaraknya terhadap balok melintang utama (gading) yang terdekat sekitar $\frac{1}{4}$ jarak gading. Penentuan jarak tersebut sesuai dengan perhitungan mekanik teknik, dimana moment yang bekerja pada titik tersebut berharga nol. Dengan demikian sepanjang kampuh las melintang akan menerima beban paling minimum. Suatu prinsip yang harus diikuti dalam pemotongan awal hendaknya dilakukan dari posisi aman. Adapun pengertian aman dimaksud adalah tidak menimbulkan kerusakan pada konstruksi lainnya (seperti gading, penguat, dsb). Biasanya pemotongan pelat kulit dapat dilakukan dari posisi yaitu dari arah luar dan dari arah dam badan kapal. Dengan ditunjang keterampilan yang memadai, maka potongan dari arah luar dinilai lebih efisien jika dibandingkan dengan pemotongan dari arah dalam. Karena dengan memukul-mukul palu dapat diketahui dengan mudah letak daripada gading/penguat,



sehingga upaya untuk melepaskan sambungan antara penguat dengan pelat kulit dapat dilakukan dengan cara pelelehan atau lebih dikenal penyisiran. Agar diperoleh kejelasan, berikut ini dapat kita lihat aturan pemotongan pelat lama kaitanya dengan bentuk, urutan serta luas pemotongan.



Gambar 2 Bentuk Pemotongan Setempat dan Urutan Pemotongan



Gambar 3 Penggantian Satu Lembar Pelat Lambung Kapal

5. Pengemalan dan Perambuan

Untuk mendapatkan bentuk dan ukuran yang sesuai dengan pelat yang akan dibongkar, maka perlu diadakan pengukuran-pengukuran terhadap bekas kedudukan semula. Pelaksanaan



pengukuran harus berpedoman pada posisi permanen seperti gading, penguat dan garis pemotongan. Adapun materi pengukuran meliputi panjang, lebar, kelengkungan melintang, serta kelengkungan memanjangnya. Pengemalan dilakukan dengan model atau bentuk pelat yang akan dipotong dan faktor pembentukannya. Sedangkan untuk mendapatkan bentuk lengkung tunggal maupun ganda perlu dibuatkan rambu-rambu (template) dimana bentuk bagian luarnya sesuai dengan bentuk bagian dalam dari pelat yang telah dipotong sebelumnya. Caranya dengan memindahkan bentuk lengkungan gading-gading dan penguat lainnya pada rambu yang akan dibuat. Dengan demikian rambu seolah-olah identik dengan cetakan yang berfungsi sangat dominan dalam pembentukan pelat pengganti. Untuk mengatasi adanya penyusutan pelat yang diakibatkan penggunaan panas baik dalam proses pembuatan maupun pemasangan, maka pada tahap pengemalan perlu diberikan toleransi ukuran (margin) sebesar 50 mm pada bagian pelat agar mudah disesuaikan.

6. Pembuatan Pelat Konstruksi Pengganti.

Ditinjau dari proses pelaksanaannya, pembuatan pelat konstruksi pengganti melalui beberapa tahap :

- Penandaan (marking)
- Pemotongan (cutting)



- Pembentukan (bending)

Dengan selesainya pekerjaan pengemalan dan perambuan maka pembuatan konstruksi pengganti dapat segera dilaksanakan. Sebagai tahap awal pelaksanaan kiranya perlu dilakukan pemeriksaan terhadap material pelat yang meliputi ketebalan, kekuatan tarik, serta kemungkinan adanya cacat bentuk, dsb.

Setelah segala persyaratan terpenuhi, kemudian pelaksanaan penandaan terhadap material pelat dapat dilakukan. Pada pokoknya penandaan dimaksudkan untuk pemberian petunjuk tentang garis pemotongan serta menandai posisi-posisi penting yang digunakan untuk perambuan. Dengan menggunakan las potong asitelyne, pemotongan pelat dilakukan diatas landasan potong yang datar supaya didapatkan hasil pemotongan yang baik. Lebih lanjut pada pembuatan komponen dengan bentuk lengkung diperlukan satu tahap proses yaitu bending. Agar diperoleh yang sesuai dengan rambu bending, dengan mengandalkan keahlian operator yang didasari oleh feeling dan pengalaman kerja. Secara umum pelaksanaan pembentukan melalui dua tahap proses, yaitu proses *bending* dan *fairing*. Khusus mengenai *fairing* yaitu pembentukan yang menggunakan pemanasan brander dengan kombinasi dingin. Biasanya dilaksanakan pada bentuk yang rumit dimana proses



bending mengalami keterbatasan sehingga penyempurnaan bentuk yang sifatnya lanjutan masih diperlukan.

7. Pemasangan Pelat Baru.

Setelah konstruksi pelat baru dibuat sesuai dengan mal rambunya, maka pemasangan pelat tersebut dapat segera dilaksanakan. Untuk sampai dilokasi pemasangan, pengangkutan dari bengkel fabrikasi dapat menggunakan tenaga manusia, crane atau sarana angkut lainnya. Secara umum peralatan pemasangan yang sering digunakan adalah palu, tanggem (bentuk L atau U), dongkrak, tackel, dsb.

Untuk memudahkan penyetelan biasanya pengikatan dilaksanakan dari bagian tepian. Langkah penyetelan dimulai dengan melakukan pengaturan posisi-posisi yang sesuai dengan rencana pengelasan agar tercapai pemasangan yang sempurna. sebagai tindak lanjut pelaksanaan dilakukan pengelasan yang sifatnya sementara untuk menghindari kemungkinan pergeseran posisi yang diakibatkan oleh perambatan panas dari proses pengelasan akhir. bersamaan dengan itu pemotongan terhadap margin yang tersisa dapat dilakukan dengan memperhatikan besarnya akar las yang disyaratkan. untuk memperkecil timbulnya deformasi akibat pengelasan perlu diberikan sistem penahanan sebaik-baiknya. Hal yang terpenting terhadap teknis pelaksanaan pengelasan



haruslah mendapat perhatian pula. Seperti urutan pengelasan, pada prinsipnya sama dengan pemotongan pelat dimana masuknya panas pengelasan dapat diatur sedemikian rupa, sehingga tidak terjadi konsentrasi panas yang berlebihan pada garis pengelasan tertentu.

2.4. MACAM-MACAM BIAYA

Sebelum membahas tentang analisa biaya reparasi, maka perlu terlebih dahulu tentang biaya. Terdapat beberapa pengertian tentang biaya antara lain :

Biaya menurut *The Committee on Cost Concepts-American Accounting Association* adalah suatu kejadian atau proses produksi yang diukur berdasarkan nilai uang yang timbul dan mungkin akan timbul untuk tercapai suatu tujuan tertentu atau hasil produksi.

R G Lipsey Cs berpendapat bahwa biaya bagi perusahaan yang memproduksi suatu hasil produksi merupakan harga dari faktor-faktor produksi yang digunakan untuk menghasilkan outputnya atau hasil produksi.

Prof.Dr.R Slot dalam bukunya "Pengantar Ilmu Perusahaan" juga mengemukakan batasan yang hampir sama, biaya merupakan nilai uang peralatan produksi yang digunakan dan dikorbankan oleh perusahaan untuk proses produksinya. Macam-macam biaya produksi dapat didefinisikan sebagai pengeluaran Perusahaan Dok dan Galangan untuk material pokok, material bantu, tenaga kerja langsung serta biaya lainnya untuk mendapatkan hasil produksi berupa reparasi kapal. Pada proses produksi di



Perusahaan Dok dan Galangan Kapal pada umumnya terdapat 3 (tiga) buah komponen Biaya Dasar yaitu:

1. Biaya Material Langsung (ML)
2. Biaya Tenaga Kerja Langsung (TKL)
3. Biaya Tidak Langsung (BTL) atau *overhead*

2.5. STANDAR KUALITAS DALAM REPARASI KAPAL

Dalam pelaksanaan Replating Badan kapal perlu diperhatikan kualitas pekerjaan reparasi. *Quality Concept* merupakan suatu bentuk aspirasi manusia terhadap suatu bentuk barang atau jasa yang diberikan untuk memenuhi hidupnya. *Quality* dipengaruhi oleh latar belakang seperti: taraf hidup (ekonomi), sosial budaya, pendidikan dan lingkungan dimana manusia (individu/kelompok) tersebut tinggal. Menurut DR.Ir.R.Sjarief Widjaja, dalam bukunya “Manajemen Mutu”, mengemukakan pengertian kualitas adalah kesesuaian antara produk barang atau jasa yang dihasilkan dengan *standard design* yang diberikan kepada konsumen (*quality concept-level 2*).

Standar kualitas yang ditetapkan pada proses :

1. Assembly
 - Pemasangan dan Scantling Check
 - Persiapan pengelasan/Edge Preparation
 - Pengelasan/Welding
 - Deformasi/Deformation
 - Ketepatan Ukuran/Accuracy



- Pengecatan/Painting
- 2. Erection
 - Penyetelan/Adjusting
 - Persiapan pengelasan/Edge Preparation
 - Pengelasan/Welding
 - Deformasi/Deformation
 - Pengujian tidak merusak/NDT
 - Kekedapan & Kekuatan



BAB III

TINJAUAN UMUM PEKERJAAN REPARASI KAPAL DI PT BEN DANTOSO



BAB III

TINJAUAN UMUM PEKERJAAN REPARASI KAPAL DI PT BEN SANTOSO

3.1. DASAR-DASAR PENENTUAN TARIP BIAYA REPLATING BADAN KAPAL

Dalam melaksanakan reparasi badan kapal dengan mempergunakan tarip biaya replating, sebenarnya menguntungkan bagi kedua belah pihak yaitu antara pemilik kapal dan pihak galangan sebagai pelaksana reparasi.. Tarip biaya replating yang biasanya tercantum dalam *standart unit price*, digunakan sebagai pedoman untuk menghitung nilai rupiah dari seluruh volume pekerjaan replating yang telah dilaksanakan.

Sebelum pelaksanaan reparasi kapal dimulai, persetujuan tentang diperlakukannya tarip biaya reparasi harus dicapai terlebih dahulu antara pihak pelaksana (galangan) dan pemilik kapal. Tahap persetujuan tarip yang biasa dikenal dengan istilah “Negoisasi”, merupakan peristiwa tawar menawar antara pemilik kapal dengan galangan untuk saling memberikan argumentasinya. Dengan disampaikan alasan-alasan yang dapat diterima oleh kedua belah pihak, akhirnya tarip biaya replating dapat disetujui.

Dalam rangka menentukan besarnya tarip reparasi, pimpinan galangan kapal PT BEN SANTOSO dalam memutuskan kebijaksanaan selalu berorientasi kepada calon kliennya, antara lain meliputi:

- Likuiditas dari perusahaan pelayaran



BAB III

TINJAUAN UMUM PEKERJAAN REPARASI KAPAL DI PT BEN SANTOSO

3.1. DASAR-DASAR PENENTUAN TARIP BIAYA REPLATING BADAN KAPAL

Dalam melaksanakan reparasi badan kapal dengan mempergunakan tarip biaya replating, sebenarnya menguntungkan bagi kedua belah pihak yaitu antara pemilik kapal dan pihak galangan sebagai pelaksana reparasi.. Tarip biaya replating yang biasanya tercantum dalam *standart unit price*, digunakan sebagai pedoman untuk menghitung nilai rupiah dari seluruh volume pekerjaan replating yang telah dilaksanakan.

Sebelum pelaksanaan reparasi kapal dimulai, persetujuan tentang diperlakukannya tarip biaya reparasi harus dicapai terlebih dahulu antara pihak pelaksana (galangan) dan pemilik kapal. Tahap persetujuan tarip yang biasa dikenal dengan istilah “Negoisasi”, merupakan peristiwa tawar menawar antara pemilik kapal dengan galangan untuk saling memberikan argumentasinya. Dengan disampaikan alasan-alasan yang dapat diterima oleh kedua belah pihak, akhirnya tarip biaya replating dapat disetujui.

Dalam rangka menentukan besarnya tarip reparasi, pimpinan galangan kapal PT BEN SANTOSO dalam memutuskan kebijaksanaan selalu berorientasi kepada calon kliennya, antara lain meliputi:

- Likuiditas dari perusahaan pelayaran



- Misi dari perusahaan pelayaran
- Sistem dan jadwal pembayaran
- DII

Dari pertimbangan diatas, maka Perusahaan Galangan Kapal PT BEN SANTOSO dapat menyusun tarip reparasi kapal sesuai dengan kondisi masing-masing konsumen (pemilik kapal) dan yang terpenting tidak memberatkan pada salah satu pihak.

Sesuai dengan pokok pembahasan pada skripsi ini, penulis akan meninjau tarip biaya reparasi kapal yang khususnya berkaitan dengan pekerjaan replating badan kapal kemudian dilanjutkan dengan analisa kualitas dan biaya pada pekerjaan replating. Pada lembaran berikut penulis akan menyajikn tarip biaya normal raparasi kapal pada Perusahaan Galangan Kapal PT BEN SANTOSO.

Usaha untuk menentukan besarnya tarip biaya replating kapal dengan harga yang sesuai, merupakan sisi lain dari pelayanan Perusahaan Galangan Kapal PT BEN SANTOSO yang harus diberikan pada pemilik kapal sebagai konsumennya.

Untuk menentukan tarip dibutuhkan teknis pelaksanaan reparasi, maupun hal-hal yang bersifat non teknis. Biaya reparasi kapal yang diterima dari pemilik kapal digunakan untuk biaya produksi, biaya lain-lain disamping tujuan utamanya yaitu profit atau keuntungan. Dengan terjadinya gejolak ekonomi, maka akan berpengaruh terhadap produksi baik secara langsung maupun tidak langsung. Hal ini cukup beralasan mengingat biaya



produksi berkaitan erat dengan kondisi perekonomian yang sedang berlangsung. Untuk mengantisipasi keadaan tersebut, perlu adanya penyesuaian terhadap biaya reparasinya agar mutu pelayanan yang diberikan kepada konsumen tetap dijaga baik dan bila mungkin ditingkatkan.

Dalam rangka menentukan standar biaya reparasi kapal khususnya pekerjaan replating Perusahaan Galangan Kapal PT BEN SANTOSO mempunyai beberapa dasar yang dipakai sebagai pedomannya, secara rinci dasar-dasar yang mempengaruhi tarip biaya replating kapal adalah sebagai berikut :

A. Material pokok

Material pokok yang dimaksud adalah pelat baja (jenis marine plate). Dalam proses kegiatan produksi atau reparasi Kapal PT BEN SANTOSO menggunakan pelat baja antara lain :

- 8 mm x 5 ft x 20 ft = 583 Kg
- 10 mm x 5 ft x 20 ft = 729 Kg
- 12 mm x 5 ft x 20 ft = 875 Kg
- 14 mm x 5 ft x 20 ft = 1021 Kg

untuk lebar 6 ft

- 8 mm x 6 ft x 20 ft = 700 Kg
- 10 mm x 6 ft x 20 ft = 875 Kg
- 12 mm x 6 ft x 20 ft = 1050 Kg
- 14 mm x 6 ft x 20 ft = 1225 Kg



sedangkan kekuatan tarik yang diijinkan yaitu berkisar antara 41 s/d 50 Kg/mm². Menurut klasifikasi, pelat baja yang digunakan dalam dunia perkapalan adalah tergolong baja lunak dimana komposisi karbonnya di bawah 0,23 % dengan BJ = 7850 Kg/m³. dana yang harus dialokasikan untuk pembelian material terkadang bervariasi, hal ini disebabkan beberapa faktor yang mempengaruhi antara lain :

1. Tempat pembelian dan transportasi
2. Sistem pembayaran
3. Likuiditas pembeli

Agar dicapai harga pembelian yang murah, memang sudah seharusnya bahwa pembelian material dilaksanakan dengan sistem cash/kontan. Selain itu keberadaan stok material dalam gudang harus diperkirakan cukup, mengingat order reparasi merupakan pekerjaan galangan yang paling dominan/banyak dan sulit diduga jumlah volume pekerjaannya. Menurut harga material pokok ini selanjutnya dapat digunakan untuk perhitungan biaya reparasi.

B. Material Bantu

Dalam pekerjaan badan kapal, yang digolongkan sebagai material bantu adalah elektroda, liquified petroleum gas (elpiji dan oksigen). Dengan semakin banyaknya merek elektroda yang ada di pasaran, menuntut pemakai agar selalu selektif dalam pilihannya. Hal ini disebabkan karakteristik dari berbagai merek elektroda masing-masing relatif berbeda,



sehingga juru las akan mengalami kesulitan dalam pengelasan bila sering melakukan penggantian merek elektroda.

Elektroda yang terdiri dari fluks dan kawat las, pemilihannya harus memperhatikan sifat - sifat dari material induk karena fluks dan kawat saling berpengaruh dalam penentuan mutu pengelasan. Dengan mempertimbangkan berbagai segi baik teknis maupun ekonomisnya akhirnya pemilihan elektroda dapat ditentukan.

Dalam pekerjaan replating badan kapal Perusahaan Galangan Kapal PT BEN SANTOSO menggunakan elektroda merk RB 26 (produksi Kobe Steels). Berat jenis elektroda ini besarnya 7834 Kg/cm^3 , sedangkan harga di pasaran adalah Rp 6800/Kg.

Untuk pekerjaan replating kapal, kebutuhan elpiji dan oksigen mempunyai perbandingan yang bervariasi. Dari hasil rata-rata pencatatan yang dibuat oleh Perusahaan Galangan Kapal PT BEN SANTOSO menunjukkan bahwa satu tabung elpiji membutuhkan 15 tabung oksigen.

Menurut data yang berhasil dihimpun penulis bahwa berat jenis (BJ) elpiji dalam wujud gas sebesar $2,32 \text{ Kg/m}^3$, dimana harga per tabungnya sebesar Rp 125.000,00/50 Kg. sedangkan gas Oksigen mempunyai berat jenis sebesar $1,14 \text{ Kg/m}^3$, dimana harga per tabung sebesar Rp 68.500,00/10 m^3 . Digunakan pembangkit listrik secara terpisah dari gardu induk galangan yaitu dengan menggunakan motor diesel, dimaksudkan untuk memudahkan analisa perhitungan biaya pengelasan. Mesin diesel yang dilengkapi generator pembangkit ini termasuk jenis portable (dapat dipindah-



pindahkan). Berdasarkan informasi yang diperoleh di lapangan motor diesel ini mengkonsumsi 22,4 liter solar untuk 8 jam operasi. Untuk perhitungannya, kebutuhan solar dikelompokkan pada perhitungan biaya sewa alat.

C. Tenaga kerja

Upah/gaji tenaga kerja langsung adalah upah/gaji tenaga kerja langsung yang dibebankan pada order. Tenaga kerja langsung dalam hal ini adalah:

1. Karyawan produksi dari tukang las II, tukang las I, dan kepala regu.
2. Karyawan produksi antara lain : pengemudi crane, operator mesin-mesin produksi, karyawan pada Biro Perancangan Teknik.
3. Tenaga kerja tidak tetap yang bekerja langsung pada proses produksi yang dikelola oleh bengkel pelaksana produksi yang bersangkutan antara lain : tenaga harian, tenaga kontrak kerja.
4. Tenaga Sub Kontraktor yang mempunyai keahlian dan bekerja di kawasan Perusahaan Dok dan Galangan Kapal.

Dalam rangka menetapkan standar upah/gaji tenaga kerja, beberapa aspek yang lazim dipakai sebagai sebagai dasar pertimbangannya adalah :

1. Standar umum yang berlaku di daerah sekitar lokasi perusahaan
2. Jenis dan macam pekerjaan
3. Tingkat pendidikan dan ketrampilan
4. Kondisi perekonomian secara umum, dan sebagainya

Pencapaian standar upah tenaga kerja yang sesuai atau pantas merupakan salah satu usaha meningkatkan produktivitas kerja. Pernyataan seperti diatas



bukan sekedar slogan semata jika nilai tambah antara karyawan dan perusahaan ingin ditingkatkan.

Bila kita melakukan peninjauan terhadap proses pelaksanaan penggantian pelat pada bagian kapal, dominan tenaga kerja atau sumber daya manusia yang terlibat mempunyai peranan yang sangat menentukan terhadap jumlah penggantian pelat per satuan waktu serta kualitasnya. Dalam pelaksanaan kerjanya, proses pekerjaan replating membutuhkan tenaga terampil, seperti operator alat angkut pelat, marker, Cutter, fitter, dan welder. Khususnya operator alat angkut pelat, biasanya perhitungan jasanya sudah termasuk dalam biaya sewa peralatan.

Untuk memudahkan pelaksanaan dan pengawasan kerja, suatu proyek reparasi kapal dikerjakan oleh beberapa tim atau regu, dimana tiap tim atau regu terdiri dari enam orang tenaga kerja. 6 orang tenaga kerja tersebut terdiri dari :

1. 1 orang tukang las (Tukang 1)
2. 1 orang tukang potong (tukang 1)
3. 1 orang tukang pelat (tukang 1)
4. 3 orang pembantu

Menurut standar upah yang berlaku di Perusahaan Galangan Kapal PT. BEN SANTOSO besarnya upah yang diberikan sesuai dengan tingkatannya yaitu :

1. Tukang 1 Rp 1.100,00/jam
2. Tukang 2..... Rp 900,00/jam



Untuk subkontraktor besar upah yang diberikan adalah :

1. Tukang 1Rp 950,00/jam
2. Tukang 2Rp 700,00/jam

Dengan mengetahui volume pekerjaan dan waktu penyelesaian rata-rata akhirnya biaya yang dianggarkan untuk jasa tenaga kerja dapat ditentukan.

D. Peralatan

Untuk mencapai mutu reparasi yang diharapkan, peranan peralatan sebagai salah satu unsur produksi merupakan salah satu hal yang tidak kalah pentingnya untuk diperhatikan. Peralatan yang baik umumnya membutuhkan investasi, biaya operasional dan biaya perawatan peralatan relatif lebih mahal. Apabila keseluruhan biaya tersebut diatas dapat ditentukan berikut umur operasi (life Time) peralatannya, selanjutnya besarnya tarif sewa peralatan dapat ditetapkan. Adapun peralatan yang digunakan dalam pekerjaan reparasi pelat adalah meliputi

1. 1 set peralatan las potong
2. 1 set peralatan las listrik (termasuk diesel pembangkit listrik, mesin las dan perlengkapannya)
3. alat angkut materialnya (crane)
4. blower, lampu penerangan dan mesin bending.





E. Overhead

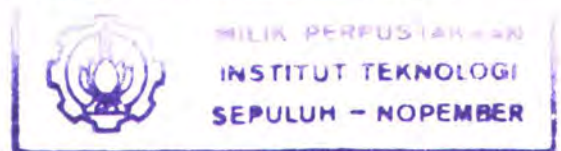
Bertolak dari pengertian dasarnya, biaya overhead perusahaan adalah biaya-biaya material tidak langsung dan tenaga kerja tidak langsung serta biaya-biaya lain yang diperlukan untuk menunjang keberhasilan penyelesaian proses produksi, atau dengan kata lain biaya overhead ialah biaya produksi selain biaya material dan tenaga kerja langsung. Biaya-biaya produksi yang termasuk dalam biaya overhead dikelompokkan menjadi beberapa golongan :

1. Biaya reparasi dan pemeliharaan

Biaya reparasi dan pemeliharaan berupa penggunaan dan pemakaian suku cadang (sparepart), factory supplies (perlengkapan), atau persediaan yang lainnya serta pembelian jasa kepada pihak luar perusahaan. Biaya tersebut digunakan untuk perbaikan dan pemeliharaan fasilitas, perumahan, bangunan bengkel, mesin-mesin, kendaraan, kantor, equipment, dan aktivitas tetap lainnya yang digunakan untuk keperluan perusahaan.

2. Biaya tenaga kerja tak langsung

Biaya tenaga kerja tidak langsung adalah gaji atau upah tenaga kerja yang tidak dapat diidentifikasi dengan atau tidak dikeluarkan secara langsung dalam produksi. Ini berarti bahwa biaya tenaga kerja tak langsung (indirect labour cost) dikeluarkan untuk kegiatan produksi secara umum, yang antara lain : biaya tenaga kerja pemasaran, biaya tenaga kerja administrasi/ personalia, biaya tenaga kalkulasi, biaya tenaga pengadaan atau





penyimpanan material, biaya tenaga perancang/persiapan/pengawasan produksi, dll.

3. Beban yang timbul akibat terhadap aktiva tetap

Biaya-biaya yang termasuk dalam kelompok ini antara lain biaya-biaya penyusutan emplasement perusahaan, kantor, bengkel, mesin perkakas, perlengkapan, kendaraan, dan aktiva tetap lainnya.

4. Biaya pertanggungan untuk resiko pengoperasian.

Biaya-biaya yang termasuk dalam kelompok ini antara lain biaya-biaya asuransi gedung, bengkel, karyawan, peralatan, dsb.

5. Biaya-biaya lainnya.

Biaya-biaya yang termasuk dalam kelompok ini antara lain rekening air, listrik, telepon, biaya pajak, service/pelayanan terhadap pelanggan/pemilik kapal

Bila kita telah lebih lanjut dari item-item biaya overhead diatas akhirnya dapat disimpulkan bahwa overhead terdiri dari biaya-biaya tetap dan variabel. Oleh karena itu biaya overhead dari periode ke periode tidak dapat ditentukan dengan pasti. Tapi meskipun demikian, usaha untuk menyusun budget biaya overhead dinilai sangat bijaksana dengan harapan nantinya akan mendekati biaya sesungguhnya.

Dengan berpedoman pada budget biaya overhead, selanjutnya besarnya beban yang harus ditanggung tiap satuan produk/order pekerjaan dapat ditentukan.



Menurut informasi yang berhasil dikumpulkan di lapangan menunjukkan bahwa sekitar 10 % dari hasil biaya reparasi, oleh Perusahaan Galangan Kapal PT BEN SANTOSO dianggarkan untuk membiayai overhead perusahaannya. Besarnya presentase diatas diperoleh dari hasil rata-rata order pekerjaan reparasi kapal yang telah dicatat oleh bagian pengawasan produksi pada . Galangan Kapal PT. BEN SANTOSO.

F. Profit atau keuntungan

Yang dimaksud dengan keuntungan/laba perusahaan adalah kelebihan dari pendapatan setelah dikurangi biaya-biaya operasi perusahaan. Bila dikaitkan dengan awal berdirinya suatu perusahaan, umumnya faktor profit mempunyai daya tarik yang paling besar bagi investor untuk menanamkan modalnya. Dari berapa besarnya profit yang relevan dengan modal yang telah diinvestasikan, tidak dapat memberikan jawaban kuantitatif yang mutlak. Hal tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya tujuan perusahaan dan proses dalam menghasilkan produksinya. Meskipun profit bukan satu-satunya tujuan berdirinya Perusahaan Galangan Kapal PT BEN SANTOSO, tetapi penetapan profit mempunyai tiga (3) tujuan penting :

1. Profit dianggap sebagai alat ukur untuk menentukan efektivitas operasi perusahaan.
2. Profit dianggap sebagai premi potensi untuk resiko pada pemilikan atau pengoperasian perusahaan.
3. profit merupakan suatu modal yang dibutuhkan untuk menjamin masa depan perusahaan.



Dari uraian singkat diatas dapat disimpulkan bahwa profit mempunyai arti yang penting bagi perusahaan seperti Perusahaan Galangan Kapal PT BEN SANTOSO. Oleh karena itu untuk meningkatkan profit perlu mendapatkan perhatian khusus, karena di satu pihak perusahaan ingin mendapatkan untung yang lebih banyak dan dilain pihak keuntungan ditentukan oleh kemampuan daya saing produk atau jasa dan harga tarif reparasi.

Untuk mewujudkan tingkat profit yang diharapkan, beberapa langkah perlu ditempuh seperti peningkatan produktivits kerja, mengefektifkan biaya produksi serta meningkatkan ketrampilan (skill) tenaga pelaksana di lapangan agar menjadi multicraft workers. Dengan mengetahui dasar-dasar penentuan tarip biaya replating seperti diuraikan sebelumnya, kiranya cukup untuk dipahami bahwa dalam penentuan besarnya tarip reparasi dibutuhkan orientasi yang matang baik keluar perusahaan (kondisi pasar) maupun ke dalam perusahaan.

3.2. TINJAUAN PELAKSANAAN REPLATING BADAN KAPAL

Pelaksanaan replating badan kapal dilakukan setelah surat permintaan penawaran harga replating telah disetujui oleh kedua belah pihak (pihak pemilik kapal dan galangan). Setelah jadwal pengedokan dibuat dan kapal sudah berada diatas dok kemudian dilaksanakan proses replating badan kapal mulai tahap pembersihan sampai pada penggantian pelat baru. Pada proses replating dibagi menjadi beberapa tahap. Pada setiap tahap dilakukan pemeriksaan dan pengujian yang bertujuan untuk



meningkatkan kualitas pekerjaan replating badan kapal dan mengefisiensikan biaya reparasi. Tahapan tersebut adalah “

1. Pembuatan skema pemeriksaan/scheme of inspection

Dalam pembuatan skema pemeriksaan dibutuhkan spek kontrak, peraturan klas, urutan proses replating, dll. Daftar pemeriksaan dilaporkan pada klas dan owner, setelah disetujui maka selanjutnya didistribusikan kepada pihak-pihak terkait.

2. Tahap Fabrikasi

- Cek material/Material identification (apa perlu diganti)
- Penandaan/markings
- Pemotongan/cutting
- Pembentukan/bending

3. Tahap Assembly

- Pemasangan
- Persiapan pengelasan
- Pengelasan
- Deformasi
- Ketepatan ukuran

- Pengecatan

4. Tahap Erection

- Penyetelan
- Persiapan pengelasan
- Pengelasan



- Deformasi
- Pengujian tidak merusak
- Kekedapan dan kekuatan

Dengan mengetahui tahapan pelaksanaan replating maka kita dapat menganalisa kualitas dan biaya replating badan kapal.



BAB IV

ANALISA BIAYA DAN KUALITA PEKERJAAN REPLATING BADAN KAPAL



BAB IV

ANALISIS BIAYA DAN KUALITAS PEKERJAAN REPLATING BADAN KAPAL

Pada bab ini menguraikan tentang pelaksanaan replating dan data-data yang diperoleh dari Galangan Kapal PT BEN SANTOSO. Adapun ukuran utama kapal data-data kapal yang dilakukan pengamatan tersebut antara lain :

1. Nama Kapal : KMP. NUSA SENTOSA

Ukuran Utama Kapal : Panjang Umum : 41,35 m

Panjang garis air : 38,40 m

Lebar : 15,20 m

Dalam Garis muat : 5,20 m

Draft Max : 3,10 m

Isi kotor muat : 707 GRT

Isi Bersih : 213 NRT

Type Kapal : Catamaran

2. Nama Kapal : KMP. BAHARI NUSANTARA

Ukuran Utama Kapal : Panjang Umum : 50,60 m

LPP : 47,25 m

Lebar : 10,35 m

Dalam garis muat : 3,20 m

Draft Max : 2,40 m

Isi Kotor Muat : 815 GRT

Type Kapal : Catamaran



Berikut ini akan disajikan uraian pekerjaan repalting sebagai berikut :

1. KMP. NUSA SENTOSA

Pada kapal ini telah dilakukan penggantian baru plate lambung pada catamaran kiri dan kanan oleh pihak galangan, masing-masing ukuran :

A. CATAMARAN KANAN

1. Plate lambung kanan luar :

Lajur B Fr. 13-14 : $2340 \times 1350 \times 10 \text{ mm} = 247,981 \text{ Kg (bending)}$

2. Plate Tank Top kanan

Fr. 16/17-17/18 : $1570 \times 1100 \times 12 \text{ mm} = 165,79 \text{ kg (bending)}$

Fr. 17 – 18 girder $560 \times 260 \times 12 \text{ mm} = 13,98 \text{ Kg}$.

Fr. 20/21 – 23/24 : $1900 \times 1090 \times 12 \text{ mm} = 198,82 \text{ kg (bending)}$

B. CATAMARAN KIRI

1. Plate lambung kiri luar :

Lajur A. Fr. 13 - 14 : $2260 \times 710 \times 10 \text{ mm} = 128,37 \text{ kg (bending)}$

Fr. 13/14 - 14/15 : $2500 \times 710 \times 10 \text{ mm} = 142,00 \text{ kg (bending)}$

Lajur E.Fr. 4 - 3 : $1200 \times 500 \times 10 \text{ mm} = 48,00 \text{ Kg}$

Fr.20/21 - 23/24 : $1260 \times 760 \times 10 \text{ mm} = 76,61 \text{ Kg (bending)}$

Plate tank Top Kiri

Fr. 13 – 13 : $1380 \times 1100 \times 12 \text{ mm} = 145,73 \text{ kg}$

Fr. 15/16 – 17/18 : $3330 \times 110 \times 12 \text{ mm} = 351,65 \text{ kg}$.

Fr. 16 - 17 girder : $2700 \times 460 \times 12 \text{ mm} = 119,23 \text{ kg}$

Fr. 20/21 - 22/23 ; $1430 \times 1080 \times 12 \text{ mm} = 148,26 \text{ kg (bending)}$

2. Palte Cardeck Kanan :



Lajur A Fr. 10/11 – 13/14 ; $6120 \times 1530 \times 10 \text{ mm} = 749,09 \text{ kg}$

2. KMP. BAHARI NUSANTARA

Pada kapal ini dilakukan replating pada lambung kiri dan kanan, cardeck kiri dan cardeck kanan oleh subkontraktor, masing – masing ukurannya :

a. Lambung kanan

Ljr B Fr. 2/3 – 13/14 : $6040 \times 1240 \times 10 \text{ mm} = 192,24 \text{ kg}$

Ljr C Fr. 60/61 – 65/66 ; $2590 \times 980 \times 10 \text{ mm} = 231,77 \text{ kg}$

Ljr B/C Fr. 65/66 - 74/75 : $5080 \times 400 \times 10 \text{ mm} = 325,00 \text{ kg}$

b. Lambung kiri

Ljr D. Fr 4/5 - 13/14 : $6000 \times 1080 \times 10 \text{ mm} = 534,58 \text{ kg}$

Fr. 13/14 - 16/17 : $1190 \times 530 \times 10 \text{ mm} = 49,50 \text{ kg}$.

c. Cardeck Kanan

Fr. 56/57 - 64/65 : $1320 \times 1310 \times 12 \text{ mm} = 162,89 \text{ kg}$

$3990 \times 1530 \times 12 \text{ mm} = 575,06 \text{ kg}$

Fr. 58/59 - 64/65 : $2960 \times 850 \times 12 \text{ mm} = 237,00 \text{ kg}$

d. Cardeck Kiri Belakang

Fr. 22/23 - 33/34 : $1700 \times 1280 \times 12 \text{ mm} = 204,98 \text{ kg}$

Fr. 22/23 - 28/29 : $3100 \times 750 \times 12 \text{ mm} = 219,01 \text{ kg}$

Fr. 28/29 - 33/34 : $2970 \times 750 \times 12 \text{ mm} = 209,83 \text{ kg}$

Fr/ 33/34 - 35/36 : $1300 \times 940 \times 12 \text{ mm} = 115,11 \text{ kg}$



4.1 ANALISA BIAYA REPLATING BADAN KAPAL

Pada umumnya penentuan besarnya standar kerja yang dimiliki suatu galangan dapat dilakukan dengan cara pengukuran langsung di lapangan. Meliputi luasan bagian yang dikerjakan dan jumlah tenaga kerja yang mengerjakan.

Dalam menentukan kebutuhan jam orang untuk pekerjaan replating suatu kapal yang direparasi di Galangan Kapal PT BEN SANTOSO (baik galangan maupun pihak subkontraktor) mempunyai dasar dalam menentukan besarnya jam orang untuk suatu kapal misalnya :

- Berdasarkan pengalaman replating yang ada
- Berdasarkan standar kerja yang ada pada bagian - bagian replating

Dengan adanya dasar-dasar tersebut dapat ditentukan besar rencana kebutuhan jam orang untuk pekerjaan reparasi kapal diatas digunakan sebagai data penunjang analisa biaya replating badan kapal. Apabila dalam pengerjaan setiap replating terdiri dari satu tim yang terdiri dari 6 (enam) orang dengan waktu kerja efektif kerja 5,5 jam per hari maka, dari pengalaman replating di Galangan Kapal PT BEN SANTOSO untuk setiap pekerjaan adalah sebagai berikut :

JENIS PEKERJAAN	BANYAK TIM	RATA-RATA PRODUK
a. Replating Lambung	1 tim (6 orang)	3,5 kg/JO
b. Replating Geladak	1 tim (6 orang)	4 kg/JO
c. Replating Tank Top	1 tim (6 orang)	2,5 kg/JO



Dasar perhitungan yang dipergunakan dalam analisa biaya replating badan kapal antara lain:

1. Material pokok

Material pokok untuk pekerjaan reparasi kapal (Rep) sebagai tolak ukur adalah pemakaian pelat baja. Jumlah total pekerjaan dalam periode tertentu adalah $\Sigma p \text{ Kg. Rep.}$

2. Elektrode las dan LPG

Besarnya pemakaian elektrode las dalam pekerjaan reparasi kapal untuk jumlah total pekerjaan dalam periode tertentu: $\Sigma E \text{ Kg. Rep.}$

Jumlah total pemakaian LPG dalam periode tertentu : $\Sigma A \text{ Kg. Rep}$

3. Tenaga kerja langsung

Pemakaian tenaga kerja langsung untuk jumlah total :

$\Sigma K \text{ total. Rep}$

Standar kerja reparasi kapal tahun yang lalu dapat dipergunakan sebagai tolak ukur untuk rencana kerja tahun yang akan datang dan juga dipakai sebagai cara untuk menghitung Jam Orang.

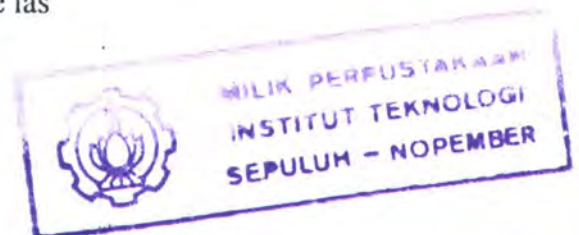
Standar kerja Pekerjaan Konstruksi reparasi kapal :

$$\frac{P.Kg.Rep.}{K.JO.Rep.} = \frac{P \text{ Kg}}{K \text{ JO}}$$

Standar kerja pemakaian material bantu pekerjaan reparasi konstruksi:

1. Standar kerja pemakaian elektrode las

$$\frac{E.Kg.Rep.}{P.Kg.Rep.} = \frac{E \text{ Kg}}{P \text{ Ton}}$$





2. Standar kerja pemakaian LPG

$$\frac{A.Kg.Rep.}{P.Kg.Rep.} = \frac{A Kg}{P Ton}$$

Adapun besarnya kebutuhan jam orang untuk masing-masing pekerjaan dapat disusun sebagai berikut.

Nama kapal : Nusa Sentosa

1. Jenis Replating lambung

a. Lambung kanan

Fr. 13 - 14 : 2340 x 1350 x 10 mm

Luas terpasang (A) = panjang x Lebar (pelat)

$$= 2,34 \text{ m} \times 1,35 \text{ m}$$

$$= 3,159 \text{ m}^2$$

Berat terpasang = A x tebal pelat x Bj Pelat (7850=8000)

$$= 3,159 \times 0,01 \times 8000$$

$$= 252,72 \text{ Kg}$$

Dari pelaksanaan persiapan sampai penyelesaian didapat untuk pelaksanaan replating lambung kanan membutuhkan 70 JO.

$$= 253/70$$

$$= 3,6 \text{ Kg/JO}$$

sedangkan standart = 3,5 Kg/JO

Bila 1 jam orang kerja terdiri dari 6 orang dengan jam kerja efektif 6

jam per hari, maka : = 6 x 6 jam

$$= 36 \text{ jam orang}$$

Waktu penyelesaian pekerjaan adalah :



$$= JO / (\text{Jumlah tim} \times \text{jam kerja efektif}) \times 1 \text{ hari}$$

$$= 70/36 = 1,94 \text{ hari}$$

$$\text{Biaya tenaga kerja} = \text{hari} \times \text{orang} \times \text{jam kerja} \times (\text{upah/jam})$$

$$= 1,94 \{ (3 \times 8 \times \text{Rp}900) \}$$

$$= 1,94 (\text{Rp } 26.400) + (\text{Rp} 21.600)$$

$$= \text{Rp } 93.120,-$$

b. Pelat lambung kiri

$$\text{Fr. 13 - 14 : } 2260 \times 710 \times 10 \text{ mm (bending)}$$

$$\text{Luas terpasang (A}_1\text{)} = \text{Panjang} \times \text{Lebar (pelat)}$$

$$= 2,26 \text{ m} \times 0,71 \text{ m}$$

$$= 1,60 \text{ m}^2$$

$$\text{Berat terpasang (W}_1\text{)} = A \times \text{tebal pelat} \times \text{Bj Pelat (7850=8000)}$$

$$= 1,60 \times 0,01 \times 8000$$

$$= 128,37 \text{ Kg}$$

$$\text{Fr. 13/14 - 14/15 : } 2500 \times 710 \times 10 \text{ mm (bending)}$$

$$\text{Luas terpasang (A}_2\text{)} = \text{Panjang} \times \text{lebar (pelat)}$$

$$= 2,20 \text{ m} \times 0,71 \text{ m}$$

$$= 1,56 \text{ m}^2$$

$$\text{Berat terpasang (W}_2\text{)} = A \times \text{tebal pelat} \times \text{Bj Pelat (7850=8000)}$$

$$= 1,56 \times 0,01 \times 8000$$

$$= 124,8 \text{ Kg}$$

$$\text{Fr. 4 - 3 : } 1200 \times 500 \times 10 \text{ mm}$$

$$\text{Luas terpasang (A}_3\text{)} = \text{panjang} \times \text{Lebar (pelat)}$$



$$= 1,20 \text{ m} \times 0,5 \text{ m}$$

$$= 0,6 \text{ m}^2$$

$$\text{Berat terpasang } (W_3) = A \times \text{tebal pelat} \times B_j \text{ Pelat } (7850=8000)$$

$$= 0,60 \times 0,01 \times 8000$$

$$= 48 \text{ Kg}$$

$$\text{Fr. 20/21-23-24 : } 1260 \times 760 \times 10 \text{ mm (bending)}$$

$$\text{Luas terpasang } (A_4) = \text{Panjang} \times \text{Lebar (pelat)}$$

$$= 1,26 \text{ m} \times 0,76 \text{ m}$$

$$= 0,96 \text{ m}^2$$

$$\text{Berat terpasang } (W_4) = A \times \text{tebal pelat} \times B_j \text{ Pelat } (7850=8000)$$

$$= 0,96 \times 0,01 \times 8000$$

$$= 76,61 \text{ Kg}$$

$$\text{jadi berat terpasang} = W_1 + W_2 + W_3$$

$$= 128,37 + 142 + 48 + 76,7$$

$$= 394,98 \text{ Kg}$$

Dari pelaksanaan persiapan sampai penyelesaian didapat untuk pelaksanaan replating lambung kiri membutuhkan 110 JO

$$= 395/110$$

$$= 3,59 \text{ Kg/JO}$$

$$\text{sedangkan standar} = 3,5 \text{ Kg/JO}$$

Bila 1 jam orang kerja terdiri dari 6 orang dengan jam kerja efektif 6 jam per hari, maka :

$$= 6 \times 6 \text{ jam}$$



$$= 36 \text{ jam orang}$$

Waktu penyelesaian pekerjaan adalah :

$$= JO / (\text{Jumlah tim} \times \text{jam kerja efektif}) \times 1 \text{ hari}$$

$$= 110 / 36 = 3,05 \text{ hari}$$

Biaya tenaga kerja = hari x orang x jam kerja x (upah/jam)

$$= 3,05 \{ (3 \times 8 \times \text{Rp } 1100) + (3 \times 8 \times \text{Rp } 900) \}$$

$$= 3,05 (\text{Rp } 26.400) + (\text{Rp } 21.600)$$

$$= \text{Rp } 146.400,-$$

2. Jenis Pekerjaan Geladak

Fr. 10/11-13/14 : 6120 x 1530 x 10 mm

Luas terpasang (A) = panjang x Lebar (pelat)

$$= 6,12 \text{ m} \times 1,53 \text{ m}$$

$$= 9,36 \text{ m}^2$$

Berat terpasang = A x tebal pelat x Bj pelat (7850=8000)

$$= 9,36 \times 0,01 \times 8000$$

$$= 749,09 \text{ Kg}$$

Dari pelaksanaan persiapan sampai penyelesaian didapat untuk pelaksanaan replating geladak kanan membutuhkan 170 JO

$$= 749 / 170$$

$$= 4,4 \text{ Kg/JO}$$

sedangkan standar = 4 Kg/JO

Bila 1 jam orang kerja terdiri dari 6 orang dengan jam kerja efektif 6 jam per hari, maka :



$$= 6 \times 6 \text{ jam}$$

$$= 36 \text{ jam orang}$$

Waktu penyelesaian pekerjaan adalah :

$$= JO / (\text{Jumlah tim} \times \text{Jam kerja efektif}) \times 1 \text{ hari}$$

$$= 170/36 = 4,7 \text{ hari}$$

Biaya tenaga kerja = hari x orang x jam kerja x (upah/jam)

$$= 4,7 \{ (3 \times 8 \times \text{Rp } 1100) + (3 \times 8 \times \text{Rp } 900) \}$$

$$= 4,7 (\text{Rp } 26.400) + (\text{Rp } 21.600)$$

$$= \text{Rp } 225.600,-$$

2. Jenis Pekerjaan Tank Top

Replating tank top kanan

Fr. 16/17-17/18 : 1570 x 1100 x 12 mm.

Luas terpasang (A_1) = panjang x Lebar (pelat)

$$= 1,57 \text{ m} \times 1,10 \text{ m}$$

$$= 1,73 \text{ m}^2$$

Berat terpasang (W_1) = A x tebal pelat x Bj Pelat (7850=8000)

$$= 1,73 \times 0,012 \times 8000$$

$$= 165,79 \text{ kg}$$

Fr.17-18 : 560 x 260 x 12 mm

Luas terpasang (A_2) = Panjang x Lebar (pelat)

$$= 0,56 \text{ m} \times 0,26 \text{ m}$$

$$= 0,1456 \text{ m}^2$$

Berat terpasang (W_2) = A x tebal pelat x Bj pelat (7850=8000)



$$= 0,1456 \times 0,012 \times 8000$$

$$= 13,98 \text{ Kg}$$

Fr. 20/21-23/24 : 1900 x 1090 x 12 mm (bending)

Luas terpasang (A_3) = Panjang x Lebar (pelat)

$$= 2,07 \times 0,012 \times 8000$$

$$= 198,82 \text{ Kg}$$

Jadi berat terpasang = $W_1 + W_2 + W_3$

$$= 165,79 + 13,98 + 198,82$$

$$= 378,59 \text{ Kg} = 379 \text{ Kg}$$

Dari pelaksanaan persiapan sampai penyelesaian didapat untuk pelaksanaan replating tank top kanan membutuhkan 170 JO.

$$= 379/170$$

$$= 2,22 \text{ Kg/JO}$$

sedangkan standar = 2,5 Kg/JO

Bila 1 jam orang kerja terdiri dari 6 orang dengan jam kerja efektif 6 jam per hari, maka :

$$= 6 \times 6 \text{ jam}$$

$$= 36 \text{ jam orang}$$

Waktu penyelesaian pekerjaan adalah :

$$= \text{JO} / (\text{Jumlah tim} \times \text{Jam kerja efektif}) \times 1 \text{ hari}$$

$$= 170/36 = 4,7 \text{ hari}$$

Biaya tenaga kerja = hari x orang x jam kerja x (upah/jam)

$$= 4,7 \{ (3 \times 8 \times \text{Rp } 1100) + (3 \times 8 \times \text{Rp } 900) \}$$



$$= 4,7 \text{ (Rp 26.400)} + \text{(Rp 21.600)}$$

$$= \text{Rp 225.600,-}$$

Tank Top Kiri

Fr. 13-15 : 1380 x 110 x 12 mm

Luas terpasang (A_1) = panjang x lebar (pelat)

$$= 1,38 \text{ m} \times 1,10 \text{ m}$$

$$= 1,5 \text{ m}^2$$

Berat terpasang (W_1) = A x tebal pelat x Bj pelat (7850=8000)

$$= 1,5 \times 0,012 \times 8000$$

$$= 147,73 \text{ Kg}$$

Fr. 15-16-17/18 : 3330 x 1100 x 12 mm (bending)

Luas terpasang (A_2) = Panjang x Lebar (pelat)

$$= 3,33 \text{ m} \times 1,10 \text{ m}$$

$$= 3,66 \text{ m}^2$$

Berat terpasang (W_2) = A x tebal pelat x Bj Pelat (7850=8000)

$$= 3,66 \times 0,012 \times 8000$$

$$= 351,65 \text{ Kg}$$

Fr. 16-17 : 2700 x 460 x 12 mm

Luas terpasang (A_3) = Panjang x Lebar (pelat)

$$= 2,70 \text{ m} \times 0,46 \text{ m}$$

$$= 1,26 \text{ m}^2$$

Berat terpasang (W_3) = A x tebal pelat x Bj Pelat (7850=8000)

$$= 1,26 \times 0,012 \times 8000$$



$$= 119,23 \text{ Kg}$$

Fr. 20/21-22/23 : 1430 x 1080 x 12 mm (bending)

Luas terpasang (A_4) = panjang x Lebar (pelat)

$$= 1,43 \text{ m} \times 1,08 \text{ m}$$

$$= 1,54 \text{ m}^2$$

Berat terpasang (W_4) = A x tebal pelat x Bj pelat (7850=8000)

$$= 1,54 \times 0,012 \times 8000$$

$$= 148,26 \text{ Kg}$$

Jadi berat terpasang = $W_1 + W_2 + W_3 + W_4$

$$= 147,73 + 351,65 + 119,23 + 148,26$$

$$= 766,87 \text{ Kg} = 767 \text{ Kg}$$

Dari pelaksanaan tersebut persiapan sampai penyelesaian didapat untuk pelaksanaan replating tank top kiri membutuhkan 310 JO.

$$= 767/310$$

$$= 2,47 \text{ Kg/JO}$$

sedangkan standar = 2,5 Kg/JO

Bila 1 jam orang kerja terdiri dari 6 orang jam kerja efektif 6 jam per hari,

maka :

$$= 6 \times 6 \text{ jam}$$

$$= 36 \text{ jam orang}$$

Waktu penyelesaian pekerjaan adalah :

$$= \text{JO} / (\text{jumlah tim} \times \text{jam kerja efektif}) \times 1 \text{ hari}$$

$$= 310/36 = 8,6 \text{ hari}$$



$$\begin{aligned}\text{Biaya tenaga kerja} &= \text{hari} \times \text{orang} \times \text{jam kerja} \times (\text{upah/jam}) \\ &= 8,6 \{ (3 \times 8 \times \text{Rp } 1100) + (3 \times 8 \times \text{Rp } 900) \} \\ &= 8,6 (\text{Rp } 26.400) + (\text{Rp } 21.600) \\ &= \text{Rp } 413.333,-\end{aligned}$$

Nama Kapal : KMP Bahari Nusantara

1. Replating Lambung

a. Lambung kanan

Fr. 2/3-13/14 : 6040 x 1140 x 10 mm

Luas terpasang (A_1) = panjang x lebar (pelat)

$$= 6,04 \text{ m} \times 1,14 \text{ m}$$

$$= 6,88 \text{ m}^2$$

Berat terpasang (W_1) = A x tebal pelat x Bj pelat (7850=8000)

$$= 6,88 \times 0,01 \times 8000$$

$$= 192,24 \text{ Kg}$$

Fr. 60/61-65/66 : 2590 x 980 x 10 mm

Luas terpasang (A_2) = Panjang x Lebar (pelat)

$$= 2,59 \text{ m} \times 0,98 \text{ m}$$

$$= 2,53 \text{ m}^2$$

Berat terpasang (W_2) = A x tebal pelat x Bj Pelat (7850=8000)

$$= 2,53 \times 0,01 \times 8000$$

$$= 231,77 \text{ Kg}$$

Fr.65/66-74/75 : 5080 x 400 x 10 mm

Luas terpasang (A_3) = panjang x lebar (pelat)



$$= 5,08 \text{ m} \times 0,40 \text{ m}$$

$$= 2,03 \text{ m}^2$$

$$\text{Berat terpasang } (W_3) = A \times \text{tebal pelat} \times B_j \text{ Pelat } (7850=8000)$$

$$= 2,03 \times 0,01 \times 8000$$

$$= 325 \text{ kg}$$

$$\text{Jadi berat terpasang} = W_1 + W_2 + W_3$$

$$= 192,24 + 231,77 + 325$$

$$= 748,97 \text{ Kg} = 749 \text{ Kg}$$

Dari persiapan sampai penyelesaian didapat untuk pelaksanaan replating lambung kanan membutuhkan 205 JO.

$$= 749/205$$

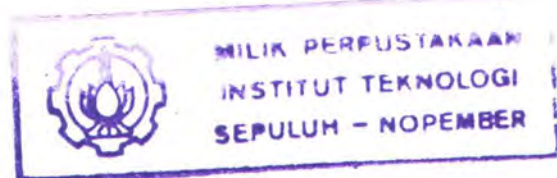
$$= 3,65 \text{ Kg/JO}$$

$$\text{sedangkan standar} = 3,5 \text{ Kg/JO}$$

Bila 1 jam orang kerja terdiri dari 6 orang dengan jam kerja efektif 6 jam per hari, maka :

$$= 6 \times 6 \text{ jam}$$

$$= 36 \text{ jam orang}$$



Waktu penyelesaian pekerjaan adalah :

$$= \text{JO}/(\text{Jumlah tim} \times \text{jam kerja efektif}) \times 1 \text{ hari}$$

$$= 205/36 = 5,69 \text{ hari}$$

$$\text{Biaya tenaga kerja} = \text{hari} \times \text{orang} \times \text{jam kerja} \times (\text{upah/jam})$$

$$= 5,69 \{ (3 \times 8 \times \text{Rp } 900) + (3 \times 8 \times \text{Rp } 750) \}$$

$$= 5,69 (\text{Rp } 21.600) + (\text{Rp } 18.000)$$



$$= \text{Rp } 225.324,-$$

b. Pelat Lambung Kiri

$$\text{Fr. 4/5 - 13/14 : } 6000 \times 1080 \times 10 \text{ mm}$$

$$\text{Luas terpasang (A}_1\text{)} = \text{panjang} \times \text{lebar (pelat)}$$

$$= 6 \text{ m} \times 1,08 \text{ m}$$

$$= 6,48 \text{ m}^2$$

$$\text{Berat terpasang (W}_1\text{)} = A \times \text{tebal pelat} \times \text{Bj Pelat (7850=8000)}$$

$$= 6,48 \times 0,01 \times 8000$$

$$= 534,58 \text{ Kg}$$

$$\text{Fr. 13/14 - 16/17 : } 1190 \times 530 \times 10 \text{ mm}$$

$$\text{Luas terpasang (A}_2\text{)} = \text{Panjang} \times \text{Lebar (pelat)}$$

$$= 1,19 \text{ m} \times 0,63 \text{ m}^2$$

$$\text{Berat terpasang (W}_2\text{)} = A \times \text{tebal pelat} \times \text{Bj Pelat (7850=8000)}$$

$$= 63 \times 0,01 \times 8000$$

$$= 49,50 \text{ kg}$$

$$\text{Jadi berat terpasang} = W_1 + W_2$$

$$= 534,58 + 49,50$$

$$= 584 \text{ Kg}$$

Dari pelaksanaan persiapan sampai penyelesaian didapat untuk pelaksanaan replating lambung kiri membutuhkan 160 JO.

$$= 584/160$$

$$= 3,65 \text{ Kg/JO}$$

$$\text{sedangkan standar} = 3,5 \text{ Kg/JO}$$



Bila 1 jam orang kerja terdiri dari 6 orang dengan jam kerja efektif 6 jam per hari, maka :

$$= 6 \times 6 \text{ jam}$$

$$= 36 \text{ jam orang}$$

Waktu penyelesaian pekerjaan adalah :

$$= JO / (\text{Jumlah tim} \times \text{Jam kerja efektif}) \times 1 \text{ hari}$$

$$= 160/36 = 4,4 \text{ hari}$$

Biaya tenaga kerja = hari x orang x jam kerja x (upah/jam)\

$$= 4,4 \{ (3 \times 8 \times \text{Rp } 900) + (3 \times 8 \times \text{Rp } 750) \}$$

$$= 4,4 (\text{Rp } 21.600) + (\text{Rp } 18.000)$$

$$= \text{Rp } 174.240,-$$

2. Replating Geladak

a. Pelat geladak kiri

Fr. 56/57 - 61/65 : 1320 x 1310 x 12 mm

Luas terpasang (A_1) = panjang x lebar (pelat)

$$= 3,99 \text{ m} \times 1,53 \text{ m}$$

$$= 6,1 \text{ m}^2$$

Berat terpasang (W_2) = A x tebal pelat x Bj Pelat (7850=8000)

$$= 6,1 \times 0,012 \times 8000$$

$$= 575 \text{ Kg}$$

Fr. 58/59 - 64/65 : 2960 x 850 x 12 mm

Luas terpasang (A_3) = panjang x lebar (pelat)

$$= 2,96 \text{ m} \times 0,850 \text{ m}$$



$$= 2,5 \text{ m}^2$$

$$\text{Berat terpasang (W}_3\text{)} = A \times \text{tebal pelat} \times \text{Bj Pelat (7850=8000)}$$

$$= 2,5 \times 0,012 \times 8000$$

$$= 237 \text{ Kg}$$

$$\text{Jadi berat terpasang} = W_1 + W_2 + W_3$$

$$= 162 + 575 + 237$$

$$= 974 \text{ Kg}$$

Dari pelaksanaan persiapan sampai penyelesaian didapat untuk pelaksanaan replating geladak kiri membutuhkan 220 JO

$$= 974/220$$

$$= 4,4 \text{ Kg/JO}$$

$$\text{sedangkan standar} = 4 \text{ Kg/JO}$$

Bila 1 jam orang kerja terdiri dari 6 orang dengan kerja efektif 6 jam per hari, maka :

$$= 6 \times 6 \text{ jam}$$

$$= 36 \text{ jam orang}$$

Waktu penyelesaian pekerjaan adalah :

$$= \text{JO} / (\text{jumlah tim} \times \text{jam kerja efektif}) \times 1 \text{ hari}$$

$$= 220/36 = 6,1 \text{ hari}$$

$$\text{Biaya tenaga kerja} = \text{hari} \times \text{orang} \times \text{jam kerja} \times (\text{upah/jam}) \backslash$$

$$= 6,1 \{ (3 \times 8 \times \text{Rp } 900) + (3 \times 8 \times \text{Rp } 750) \}$$

$$= 6,1 (\text{Rp } 21.600) + (\text{Rp } 18.000)$$

$$= \text{Rp } 241.560,-$$



b. Pelat Geladak Kanan

Fr. 22/23 - 33/34 : 1700 x 1280 x 12 mm

Luas terpasang (A_1) = panjang x lebar (pelat)

$$= 1,7 \text{ m} \times 1,28 \text{ m}$$

$$= 2,17 \text{ m}^2$$

Berat terpasang (W_1) = A x tebal pelat x Bj pelat (7850=8000)

$$= 2,17 \times 0,012 \times 8000$$

$$= 204,98 \text{ Kg}$$

Fr. 22/23 - 28/29 : 3100 x 750 x 12 mm

Luas terpasang (A_2) = Panjang x lebar (pelat)

$$= 3,1 \text{ m} \times 0,75 \text{ m}$$

$$= 2,3 \text{ m}^2$$

Berat terpasang (W_2) = A x tebal pelat x Bj Pelat (7850=8000)

$$= 2,3 \times 0,012 \times 8000$$

$$= 219 \text{ Kg}$$

Fr. 28/29 - 33/34 : 2970 x 750 x 12 mm

Luas terpasang (A_3) = panjang x lebar (pelat)

$$= 2,97 \text{ m} \times 0,750 \text{ m}$$

$$= 2,2 \text{ m}^2$$

Berat terpasang (W_3) = A x tebal pelat x Bj Pelat (7850=8000)

$$= 2,2 \times 0,012 \times 8000$$

$$= 209,83 \text{ Kg}$$

Fr. 33/34 - 35/36 : 1300 x 940 x 12 mm



Luas terpasang (A_4) = Panjang x Lebar (pelat)

$$= 1,30 \text{ m} \times 0,94 \text{ m}$$

$$= 1,2 \text{ m}^2$$

Berat terpasang (W_3) = A x tebal pelat x Bj Pelat (7850=8000)

$$= 1,2 \times 0,012 \times 8000$$

$$= 115,11 \text{ Kg}$$

Jadi berat terpasang = $W_1 + W_2 + W_3 + W_4$

$$= 204,98 + 219 + 209,83 + 115,11$$

$$= 748 \text{ Kg}$$

Dari pelaksanaan persiapan sampai penyelesaian didapat untuk pelaksanaan replating geladak kanan membutuhkan 170 JO.

$$= 748/170$$

$$= 4,4 \text{ Kg/JO}$$

sedangkan standar = 4 Kg/JO

Bila 1 jam orang kerja terdiri dari 6 orang dengan jam kerja efektif 6 jam per hari, maka :

$$= 6 \times 6 \text{ jam}$$

$$= 36 \text{ jam orang}$$

Waktu penyelesaian pekerjaan adalah :

$$= \text{JO} / (\text{jumlah tim} \times \text{jam kerja efektif}) \times 1 \text{ hari}$$

$$= 170/36 = 4,7 \text{ hari}$$

Biaya tenaga kerja = hari x orang x jam kerja (upah/jam)

$$= 4,7 \{ (3 \times 8 \times \text{Rp } 900) + (3 \times 8 \times \text{Rp } 750) \}$$



$$= 4,7 (\text{Rp } 21.600) + (\text{Rp } 18.000)$$

$$= \text{Rp } 186.120,-$$

Dari hasil pelaksanaan replating untuk masing-masing lokasi kerusakan, dimulai tahap persiapan sampai penyelesaian dari masing-masing lokasi kerusakan didapat harga lebih kecil dan harga yang lebih besar daripada standar yang ada pada galangan Kapal PT BEN SANTOSO, maka hal ini disebabkan oleh faktor-faktor tertentu yang berpengaruh terhadap biaya reparasi kapal. Adapun untuk harga yang didapat lebih kecil dari standar yang ada pada galangan Kapal PT BEN SANTOSO ini disebabkan oleh faktor-faktor antara lain :

- Lokasi yang sulit dijangkau
- Bentuk konstruksi yang sulit
- Ketebalan konstruksi
- Adanya penghalang dari konstruksi lain
- Jumlah penggunaan material yang tidak efisien
- Sistem dan teknik pelaksanaan kerja yang kurang baik
- Adanya keterlambatan material
- Produktivitas kerja menurun

Dari pengawatan dilapangan didapatkan total jam orang (JO) untuk masing-masing perbaikan dari dua kapal yang ada, pada tiga lokasi yang berbeda yaitu : geladak, lambung dan tank top. Didapatkan total JO masing-masing sebagai berikut :



Nama Bagian	Ukuran	Berat Pelat (Kg)	Jumlah (JO)	Realisasi Harga (Kg/JO)	Standart (Kg/JO)
KMP.Nusa Sentosa					
Lambung Kanan	2340 x 1350 x 10 mm	248	70	3,54	3,5
Lambung Kiri	2260 x 710 x 10 mm	128,87	110	3,59	3,5
	2500 x 710 x 10 mm	142			
	1200 x 500 x 10 mm	48			
	1260 x 760 x 10 mm	76,61 +			
		394,98			
Geladak Kanan	6120 x 1530 x 10 mm	749,09	170	4,4	4
Tank Top Kanan	1570 x 100 x 12 mm	165,79	170	2,22	2
	560 x 260 x 12 mm	13,98			
	1900 x 1090 x 12 mm	198,82 +			
		379			
Tank Top Kiri	1380 x 1100 x 12 mm	147,73	310	2,47	2
	3300 x 1100 x 12 mm	315,65			
	2700 x 460 x 12 mm	119,23			
	1430 x 1080 x 12 mm	148,26 +			
		766,87			



Nama Bagian	Ukuran	Berat Pelat (Kg)	Jumlah (JO)	Realisasi Harga (Kg/JO)	Standart (Kg/JO)
KMP.B.Nusantara					
Lambung Kanan	6040 x 1240 x 10 mm	192,24	205	3,65	3,5
	2590 x 980 x 10 mm	231,72			
	5080 x 400 x 10 mm	325 +			
		748,97			
Lambung Kiri	6000 x 1080 x 10 mm	534,58	160	3,65	3,5
	1190 x 530 x 10 mm	49 +			
		584,08			
Geladak Kiri	1320 x 1310 x 12 mm	162	220	4,4	4
	3990 x 1530 x 12 mm	575,06			
	2960 x 850 x 12 mm	237 +			
		974,06			
Geladak Kanan	1700 x 1280 x 12 mm	204,98	310	2,47	2
	3100 x 750 x 12 mm	219,01			
	2970 x 750 x 12 mm	209,83			
	1300 x 940 x 12 mm	114,11 +			
		748			



Perhitungan biaya replating badan kapal antara Galangan dan Subkontraktor

A. Perhitungan material yang digunakan pada KMP. NUSA SENTOSA

1. Pelat Lambung

Berat pelat terpasang di kapal pada pekerjaan ini adalah

Lambung kanan : 248 Kg

Lambung kiri : 394,98 Kg

Dengan harga material pelat dipasaran berkisar Rp 5000/Kg. Selain itu kebutuhan yang diperlukan dalam proses pengelasan antara lain :

- Oksigen dan Elpiji

Dikarenakan belum adanya parameter pemotongan gas (oksigen dan elpiji) untuk pelat baja, tentunya akan sulit untuk menghitung berapa jumlah kebutuhan oksigen dan elpiji pada suatu pekerjaan replating. Oleh karena itu hanya dengan data lapangan kebutuhan kedua gas tersebut dapat dihitung. Berdasarkan data yang terkumpul dan pengalaman di lapangan serta beberapa galangan yang sudah berpengalaman diperoleh harga ekivalensi dengan berat pelat terpasang. Adapun harga ekivalensi dengan jumlah berat pelat terpasang adalah sebagai berikut :

- konsumsi oksigen = 10 % berat pelat terpasang
- konsumsi elpiji = (2,2-2,5) % berat pelat terpasang
- Elektroda Las

Dari pengamatan di lapangan diketahui bahwa kebutuhan elektroda untuk pengelasan penggantian pelat tersebut diatas adalah 40 kg. harga elektroda di pasaran berkisar Rp 6.800/ Kg.



- Perhitungan Biaya Tenaga Kerja

Untuk melaksanakan pekerjaan penggantian pelat lambung kanan dan kiri kapal hingga selesai membutuhkan 180 JO, sedangkan dalam perhitungan harga per JO konversi yang telah ditetapkan oleh Galangan Kapal PT.BEN SANTOSO, dengan memperhitungkan biaya tenaga kerja langsung dan biaya overhead perusahaan yang meliputi : biaya tenaga kerja tak langsung, biaya operasional, biaya penyusutan pada perusahaan serta jumlah JO yang terbeban langsung pada suatu proyek. Menurut referensi pada bulan Januari s/d Desember 2000 tarif konversi perusahaan adalah :

Biaya personil langsung	Rp 7.000.000.000,-
Biaya overhead	<u>Rp 40.000.000,- +</u>
Total	Rp 7.040.000.000,-

Sedangkan jumlah tenaga kerja terbeban pada bulan Januari s/d Desember 2000 adalah Rp 1.531.970,-. Dari data diperoleh tarif konversi menjadi :

$$\text{Tarif JO Konversi} = \frac{\text{Rp}7.040.000.000}{\text{Rp}1.531.978} = \text{Rp } 4.595,- \text{ per JO}$$

Sehingga total untuk pekerjaan penggantian pelat lambung tebal 10 mm adalah :





No	Jenis Komponen	Harga Satuan	Volume	Jumlah Biaya
1	Material			
	- Pelat lambung kanan	Rp. 5000,-/Kg	248 Kg	Rp. 1.240.000,-
	- Pelat lambung kiri	Rp. 5000,-/Kg	394,98 Kg	Rp. 1.974.900,-
	- Elpiji	Rp. 2500,-/Kg	2,5% x 642,98 Kg	Rp. 40.000,-
	- Oksigen	Rp. 6000,-/Kg	10% x 642,98 Kg	Rp. 385.788,-
	- Elektroda	Rp. 6800,-/Kg	40 Kg	Rp. 272.000,-
2	Jasa JO terpakai	Rp. 4.595,-	180 JO	Rp. 827.100,-
Total				Rp. 4.739.100,-

Dengan demikian biaya per kilogram penggantian pelat lambung dengan ketebalan 10 mm adalah :

Harga per kg = $\frac{\text{Total biaya penggantian pelat}}{\text{Jumlah berat pelat terpasang}}$

$$= \frac{Rp4.739.974}{642,98} = Rp 7.371,-$$

Jadi harga jual pelat per kilogram pelat lambung tebal 10 mm setelah ditambah keuntungan perusahaan sebesar 30 % adalah

$$= Rp 7.371 + 30 \% (Rp 7.371)$$

$$= Rp 9.582,-$$

2. Pelat Geladak

Berat pelat terpasang di kapal pada pekerjaan ini adalah

Geladak kanan : 749 Kg

Dengan harga material pelat di pasaran berkisar Rp 5000/Kg, selain itu kebutuhan yang diperlukan dalam proses pengelasan antara lain:

- Oksigen dan Elpiji



Dikarenakan belum adanya parameter pemotongan gas (oksigen dan elpiji) untuk pelat baja, tentunya akan sulit untuk menghitung berapa jumlah kebutuhan oksigen dan elpiji pada suatu pekerjaan replating. Oleh karena itu hanya dengan data lapangan kebutuhan kedua gas tersebut dapat dihitung.

Berdasarkan data yang terkumpul dan pengalaman di lapangan serta beberapa galangan yang sudah berpengalaman diperoleh harga ekivalensi dengan berat pelat terpasang. Adapun harga ekivalensi dengan jumlah berat pelat terpasang adalah sebagai berikut :

- konsumsi oksigen = 10 % berat pelat terpasang
- konsumsi elpiji = (2,2-2,5) % berat pelat terpasang
- Elektroda Las

Dari pengamatan di lapangan diketahui bahwa kebutuhan elektroda untuk pengelasan penggantian pelat tersebut diatas adalah 50 Kg.

Harga elektroda di pasaran berkisar Rp 6.800/Kg.

- Perhitungan Biaya Tenaga Kerja

Untuk melaksanakan pekerjaan penggantian pelat geladak kanan kapal membutuhkan 170 JO, sedangkan dalam perhitungan harga per JO konversi yang telah ditetapkan oleh Galangan Kapal PT BEN SANTOSO, dengan memperhitungkan biaya tenaga kerja langsung dan biaya



overhead perusahaan yang meliputi : biaya tenaga kerja tak langsung, biaya operasional, biaya penyusutan pada perusahaan serta jumlah JO yang terbeban langsung pada suatu proyek. Menurut referensi pada bulan Januari s/d Desember 2000 tarif konversi perusahaan adalah :

Harga per kg = $\frac{\text{Total biaya penggantian pelat}}{\text{Jumlah berat pelat terpasang}}$

$$= \frac{Rp4.739.974}{642,98} = Rp 7371,-$$

jadi harga jual pelat perkilogram pelat tabung tebal 10 mm setelah di tambah keuntungan perusahaan sebesar 30 % adalah

$$= Rp 7,371 + 30 \% (Rp 7.371)$$

$$=Rp 9.582,-$$

2. Pelat geladak

Berat pelat terpasang di kapal pada pekerjaan ini adalah

Geladak kanan : 749 Kg

Dengan harga material pelat dipasaran berkisar Rp. 5000/Kg, selain itu kebutuhan yang diperlukan dalam proses pengelasan antara lain :

- Oksigen dan Elpiji

Dikarenakan belum adanya parameter pemotongan gas (oksigen dan elpiji) untuk pelat baja , tentunya akan sulit untuk meghitung beberapa jumlah kebutuhan oksigen dan elpiji pada suatu pekerjaan replating. Oleh karena itu hanya



dengan dua data lapangan kebutuhan kedua gas tersebut dapat dihitung. Berdasarkan data yang terkumpul dan pengalaman di lapangan serta beberapa galangan yang sudah berpengalaman diperoleh harga ekivalensi dengan berat terpasang. Adapun harga ekivalensi dengan jumlah berat pelat terpasang adalah sebagai berikut :

- konsumsi oksigen = 10 % berat pelat terpasang
- konsumsi elpiji = (2,2-2,5) % berat pelat terpasang
- Elektroda las

Dari pengamatan di lapangan diketahui bahwa kebutuhan elektroda untuk pengelasan penggantian pelat tersebut di atas adalah 50 Kg.

Harga elektroda dipasarkan berkisar Rp. 6.800/Kg

- Perhitungan biaya tenaga kerja

Untuk melaksanakan pekerjaan penggantian pelat geladak kanan kapal membutuhkan 170 JO, sedangkan dalam perhitungan harga per JO konversi yang telah ditetapkan oleh galangan kapal PT. BEN SANTOSO. Dengan memperhitungkan biaya tenaga kerja langsung dan biaya overhead perusahaan meliputi : biaya tenaga kerja tak langsung, biaya operasional , biaya penyusutan pada perusahaan serta jumlah JO yang terbeban langsung pada pada



suatu proyek. Menurut referensi pada bulan Januari s/d Desember 2000 tarif konversi perusahaan adalah :

Biaya personil langsung	Rp 7.000.000.000,-
Biaya overhead	Rp 40.000.000,- +
total	Rp 7.040.000.000,-

Sedangkan jumlah tenaga kerja terbeban pada bulan Januari s/d Desember 2000 Rp 1.531.970,-. Dari data diperoleh tarif konversi menjadi :

$$\text{Tarif JO konversi} = \frac{\text{Rp}7.040.000.000}{\text{Rp}1.531.978} = \text{Rp } 4.595,- \text{ per JO}$$

Sehingga total untuk pekerjaan penggantian pelat geledak tebal 10 mm adalah :

No	Jenis Komponen	Harga Satuan	Volume	Jumlah Biaya
1	Material			
	- Pelat geladak kanan	Rp. 5000,-/Kg	749 Kg	Rp. 3.745.000,-
	- Elpiji	Rp. 2500,-/Kg	2,5% x 749 Kg	Rp. 46.818,-
	- Oksigen	Rp. 6000,-/Kg	10% x 749 Kg	Rp. 449.454,-
	- Elektroda	Rp. 6800,-/Kg	50 Kg	Rp. 272.000,-
2	Jasa JO terpakai	Rp. 4.595,-	170 JO	Rp. 781.150,-
Total				Rp. 5.362.872,-

Dengan demikian biaya per kilogram penggantian pelat lambung dengan ketebalan 10 mm adalah :

$$\text{Harga per kg} = \frac{\text{Total biaya penggantian pelat}}{\text{Jumlah berat pelat terpasang}}$$



$$= \frac{\text{Rp.}5.362.872}{476} = \text{Rp } 7.159,$$

Jadi harga jual pelat per kilogram pelat geladak tebal 10 mm setelah ditambah keuntungan perusahaan sebesar 30 % adalah

$$= \text{Rp } 7.159 + 30 \% (\text{Rp } 7.159)$$

$$= \text{Rp } 9.306,-$$

3. Pelat tank Top

Berat tank Top

Berat pelat terpasang di kapal pada pekerjaan ini adalah

Tank Top kanan : 379 Kg

Tank Top kiri : 766,87 Kg

Dengan harga material pelat di pasaran berkisar Rp 5000/Kg, selain itu kebutuhan yang diperlukan dalam proses pengelasan antara lain :

- Oksigen dan Elpiji

Dikarenakan belum adanya parameter pemotongan gas (oksigen dan elpiji) untuk pelat baja, tentunya akan sulit untuk menghitung berapa jumlah kebutuhan oksigen dan elpiji pada suatu pekerjaan replating. Oleh karena itu hanya dengan data lapangan kebutuhan kedua gas tersebut dapat dihitung.

Berdasarkan data yang terkumpul dan pengalaman di lapangan serta beberapa galangan yang sudah berpengalaman diperoleh harga ekivalensi dengan berat pelat terpasang. Adapun harga ekivalensi dengan jumlah berat pelat terpasang adalah sebagai berikut :



- konsumsi oksigen = 10 % berat pelat terpasang
- konsumsi elpiji = (2,2-2,5) % berat pelat terpasang
- Elektroda las

Dari pengamatan di lapangan diketahui bahwa kebutuhan elektroda untuk pengelasan penggantian pelat tersebut diatas adalah 40 Kg. Harga elektroda di pasaran berkisar Rp 6.800/ Kg.

- Perhitungan biaya Tenaga Kerja

Untuk melaksanakan pekerjaan penggantian pelat tank top kanan dan kiri kapal membutuhkan 480 JO, sedangkan dalam perhitungan harga per JO konversi yang telah ditetapkan oleh galangan kapal PT BEN SANTOSO, dengan memperhitungkan biaya tenaga kerja langsung dan biaya overhead perusahaan meliputi : tenaga kerja tak langsung, biaya operasional, biaya penyusutan pada perusahaan serta jumlah JO yang terbeban langsung pada suatu proyek. Menurut referensi pada bulan Januari s/d Desember 2000 tarip konversi perusahaan adalah :

Biaya personil langsung	Rp 7.000.000.000,-
Biaya overhead	Rp 40.000.000,- +
Total	Rp 7.040.000.000,-

Sedangkan jumlah tenaga kerja terbeban pada bulan Januari s/d Desember 2000 adalah Rp 1.531.970,-. Dari data diperoleh tarip konversi menjadi :

$$\text{Tarip JO konversi} = \frac{\text{Rp}7.040.000.000}{\text{Rp}1.531.978} = \text{Rp } 4.595,- \text{ per JO}$$



Sehingga total untuk pekerjaan penggantian pelat tank top tebal 12 mm adalah :

No	Jenis Komponen	Harga Satuan	Volume	Jumlah Biaya
1	Material			
	- Pelat tank top kanan	Rp. 5000,-/Kg	379 Kg	Rp. 1.895.000,-
	- Pelat tank top kiri	Rp. 5000,-/Kg	766,87 Kg	Rp. 3.834.350,-
	- Elpiji	Rp. 2500,-/Kg	2,5% x 1145,87 Kg	Rp. 71.617,-
	- Oksigen	Rp. 6000,-/Kg	10% x 1145,87 Kg	Rp. 687.522,-
	- Elektroda	Rp. 6800,-/Kg	40 Kg	Rp. 272.000,-
2	Jasa JO terpakai	Rp. 4.595,-	480 JO	Rp. 2.205.600,-
Total				Rp. 8.966.089,-

Dengan demikian biaya per kilogram penggantian pelat tank top dengan ketebalan 12 mm adalah

Harga per kg = $\frac{\text{Total biaya penggantian pelat}}{\text{Jumlah berat pelat terpasang}}$

$$= \frac{Rp8.966.084}{1145,87} = Rp 7.825,-$$

Jadi harga jual pelat per kilogram pelat tank top tebal 12 mm setelah ditambah keuntungan perusahaan sebesar 30 % adalah :

$$= Rp 7.825 + 30 \% (Rp7.825)$$

$$= Rp 10.172,-$$

B. Perhitungan Material yang digunakan pada KMP Bahari Nusantara

1. Pelat Lambung

Berat pelat terpasang di kapal pada pekerjaan ini adalah

Lambung kanan : 748,97 Kg

Lambung kiri : 584,08 Kg



Dengan harga material pelat di pasaran berkisar Rp 5000/ Kg, selain itu kebutuhan yang diperlukan dalam proses pengelasan antara lain :

- Oksigen dan Elpiji

Dikarenakan belum adanya parameter pemotongan gas (oksigen dan elpiji) untuk pelat baja, tentunya akan sulit untuk menghitung berapa jumlah kebutuhan oksigen dan elpiji pada suatu pekerjaan replating. Oleh karena itu hanya dengan data lapangan kebutuhan kedua gas tersebut dapat dihitung. Berdasarkan data yang terkumpul dan pengalaman di lapangan serta beberapa galangan yang sudah berpengalaman diperoleh harga ekivalensi dengan berat pelat terpasang. Adapun harga ekivalensi dengan jumlah berat pelat terpasang adalah sebagai berikut :

- konsumsi oksigen = 10 % berat pelat terpasang
- konsumsi elpiji = (2,2-2,5) % berat pelat terpasang

- Elektroda las

Dari pengamatan di lapangan diketahui bahwa kebutuhan elektroda untuk pengelasan penggantian pelat tersebut diatas adalah 40 Kg. harga elektroda di pasaran berkisar Rp 6.800/Kg.

- Perhitungan biaya Tenaga Kerja

Untuk melaksanakan pekerjaan penggantian pelat tank top kanan dan kiri kapal dapat diselesaikan dengan 365 JO, sedangkan dalam perhitungan harga per JO konversi yang telah ditetapkan oleh galangan kapal PT BEN SANTOSO untuk subkontraktornya,



dengan memperhitungkan biaya tenaga kerja langsung . Menurut referensi pada bulan Januari s/d Desember 2000 tarip konversi perusahaan untuk subkontraktor adalah :

Biaya personil langsung Rp 5.600.000.000,- +
Total Rp 5.600.000.000,-

Sedangkan jumlah tenaga kerja terbeban pada bulan Januari s/d Desember 2000 adalah Rp 1.531.970,-. Dari data diperoleh tarip konversi menjadi :

$$\text{Tarip JO konversi} = \frac{\text{Rp}5.600.000.000}{\text{Rp}1.531.978} = \text{Rp } 3.637,- \text{ per JO}$$

Sehingga total untuk pekerjaan penggantian pelat tank top tebal 10 mm adalah :

No	Jenis Komponen	Harga Satuan	Volume	Jumlah Biaya
1	Material			
	- Pelat lambung kanan	Rp. 5000,-/Kg	748,97 Kg	Rp. 3.744.850,-
	- Pelat lambung kiri	Rp. 5000,-/Kg	584,08 Kg	Rp. 2.920.400,-
	- Elpiji	Rp. 2500,-/Kg	2,5% x 1333 Kg	Rp. 40.000,-
	- Oksigen	Rp. 6000,-/Kg	10% x 1333 Kg	Rp. 799.830,-
	- Elektroda	Rp. 6800,-/Kg	40 Kg	Rp. 272.000,-
2	Jasa JO terpakai	Rp. 3.637,-	365 JO	Rp. 1.327.505,-
Total				Rp. 9.104.585,-

Dengan demikian biaya per kilogram penggantian pelat lambung dengan ketebalan 10 mm adalah

$$\begin{aligned}\text{Harga per kg} &= \frac{\text{Total biaya penggantian pelat}}{\text{Jumlah berat pelat terpasang}} \\ &= \frac{\text{Rp}9.104.585}{1333} = \text{Rp } 6.830,-\end{aligned}$$



Jadi harga jual pelat per kilogram pelat tank top tebal 12 mm setelah ditambah keuntungan perusahaan sebesar 30 % adalah :

$$= \text{Rp } 6.830 + 30 \% (\text{Rp}6.830)$$

$$= \text{Rp } 8.879,-$$

2. Pelat geladak

Berat pelat terpasang di kapal pada pekerjaan ini adalah :

Geladak kanan : 748 Kg

Geladak kiri : 974 Kg

Dengan harga material pelat di pasaran berkisar Rp 5000/Kg , selain itu kebutuhan yang diperlukan dalam proses pengelasan antara lain :

- Oksigen dan Elpiji

Dikarenakan belum adanya parameter pemotongan gas (oksigen dan elpiji) untuk pelat baja, tentunya akan sulit untuk menghitung berapa jumlah kebutuhan oksigen dan elpiji pada suatu pekerjaan replating. Oleh karena itu hanya dengan data lapangan kebutuhan kedua gas tersebut dapat dihitung. Berdasarkan data yang terkumpul dan pengalaman di lapangan serta beberapa galangan yang sudah berpengalaman diperoleh harga ekivalensi dengan berat pelat terpasang. Adapun harga ekivalensi dengan jumlah berat pelat terpasang adalah sebagai berikut :

- konsumsi oksigen = 10 % berat pelat terpasang



- konsumsi elpiji = (2,2-2,5) % berat pelat terpasang
- Elektroda las

Dari pengamatan di lapangan diketahui bahwa kebutuhan elektroda untuk pengelasan penggantian pelat tersebut diatas adalah 40 Kg. Harga elektroda di pasaran berkisar Rp 6.800/Kg.

- Perhitungan biaya Tenaga Kerja

Untuk melaksanakan pekerjaan penggantian pelat tank top kanan dan kiri kapal dapat diselesaikan dengan 180 JO, sedangkan dalam perhitungan harga per JO konversi yang telah ditetapkan oleh galangan kapal PT BEN SANTOSO, dengan memperhitungkan biaya tenaga kerja langsung. Menurut referensi pada bulan Januari s/d Desember 2000 tarip konversi perusahaan adalah :

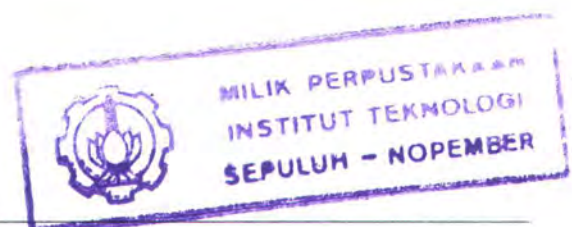
Biaya personil langsung Rp 5.600.000.000,- +

Total Rp 5.600.000.000,-

Sedangkan jumlah tenaga kerja terbeban pada bulan Januari s/d Desember 2000 adalah Rp 1.531.970,-. Dari data diperoleh tarip konversi menjadi :

$$\text{Tarip JO konversi} = \frac{\text{Rp}5.600.000.000}{\text{Rp}1.531.978} = \text{Rp } 3.637,- \text{ per JO}$$

Sehingga total untuk pekerjaan penggantian pelat geladak tebal 12 mm adalah :





No	Jenis Komponen	Harga Satuan	Volume	Jumlah Biaya
1	Material			
	- Pelat geladak kanan	Rp. 5000,-/Kg	748 Kg	Rp. 3.740.000,-
	- Pelat geladak kiri	Rp. 5000,-/Kg	974 Kg	Rp. 4.870.000,-
	- Elpiji	Rp. 2500,-/Kg	2,5% x 1722 Kg	Rp. 107.625,-
	- Oksigen	Rp. 6000,-/Kg	10% x 1722 Kg	Rp. 1.033.200,-
	- Elektroda	Rp. 6800,-/Kg	30 Kg	Rp. 204.000,-
2	Jasa JO terpakai	Rp. 3.637,-	390 JO	Rp. 1.418.430,-
Total				Rp. 11.373.255,-

Dengan demikian biaya per kilogram penggantian pelat geladak dengan ketebalan 12 mm adalah

Harga per kg = $\frac{\text{Total biaya penggantian pelat}}{\text{Jumlah berat pelat terpasang}}$

$$= \frac{\text{Rp}11.373.255}{1722} = \text{Rp } 6.605,-$$

Jadi harga jual pelat per kilogram pelat geladak tebal 12 mm setelah ditambah keuntungan perusahaan sebesar 30 % adalah :

$$= \text{Rp } 6.605,- + 30 \% (\text{Rp } 6.605,-)$$

$$= \text{Rp } 8.587,-$$

dari uraian dan hasil perhitungan diatas dapat diketahui bahwa faktor-faktor yang berpengaruh terhadap biaya perbaikan kapal pada galangan kapal PT BEN SANTOSO adalah sebagai berikut :

1. biaya material langsung
2. biaya tenaga kerja langsung
3. biaya tidak langsung atau overhead



Berdasarkan perhitungan biaya diatas bila diasumsikan untuk berat pelat yang sama maka masing-masing knstruksi pelat geladak, pelat lambung, dan pelat tank top, maka dalam menentukan besarnya tarip atau biaya perbaikan kapal adalah perbedaan jumlah JO (jumlah orang) yang digunakan penyelesaian pekerjaan tersebut.

Hal tersebut sangat berkaitan dengan tingkat kesulitan dalam pekerjaan perbaikan meliputi :

1. Pekerjaan persiapan

misalnya : penahan pada pelat yang akan dipasang, treck yang digunakan untuk mengangkat pelat.

2. Pelaksanaan pekerjaan itu sendiri

misalnya : pembentukan pelat, pekerjaan pengelasan untuk beberapa jenis komposisi, kondisi pengelasan di tank top dan sebagainya. Secara umum lamanya proses pekerjaan perbaikan kapal (reparasi kapal) banyak dipengaruhi oleh :

- a. Tenaga kerja yang mencakup : jumlah (komposisi, tingkat ketrampilan, usia serta waktu).
- b. Peralatan yang digunakan oleh galangan yang bersangkutan sangat terbatas
- c. Sistem di galangan

Misalnya : 1. Perencanaan penjadwalan pekerjaan

2. Management dari material



Dari hasil analisa perhitungang biaya replating antara galangan dan subkontraktor maka dapat diperoleh :

- Besarnya Berat pelat terpasang dan total jumlah jam orang (JO) dan realisasi harga (Kg/JO) antara Galangan dan subkontraktor.

Galangan

Nama Bagian	Berat Pelat (Kg)	Jumlah (JO)	Realisasi Harga (Kg/JO)	Standar (Kg/JO)
Lambung kanan	248	70	3,54	3,5
Lambung kiri	394,98	110	3,59	3,5
Geladak kanan	749,09	170	4,4	4
Tank Top Kanan	379	170	2,22	2
Tank Top Kiri	766,87	310	2,47	2

Subkontraktor

Nama Bagian	Berat Pelat (Kg)	Jumlah (JO)	Realisasi Harga (Kg/JO)	Standar (Kg/JO)
Lambung kanan	748,97	205	3,65	3,5
Lambung kiri	584,08	160	3,65	3,5
Geladak Kiri	974,06	220	4,4	4
Geladak Kanan	748	310	2,47	2

- Total biaya per kilogram pelat terpasang dan ditambah keuntungan 30 %



Pihak Galangan

Nama Bagian	Realisasi Biaya	Keuntungan 30 %
Lambung	Rp. 7.371,- / Kg	Rp. 9.582,- / kg
Geladak	Rp. 6.942,- / Kg	Rp. 9.024,- / kg
Tank Top	Rp. 7.825,- / Kg	Rp.10.172,- / kg

Pihak Subkontraktor

Nama Bagian	Realisasi Biaya	Keuntungan 30 %
Lambung	Rp. 6.830,- / Kg	Rp. 8.879,- / kg
Geladak	Rp. 6.605,- / Kg	Rp. 8.587,- / kg

Sementara harga rata-rata standar penjualan dipasaran yang didapat dari data di galangan sebesar Rp. 11.000,-/Kg



4.2 Analisa Kualitas Proses Replating badan Kapal pada Galangan Kapal PT BEN SANTOSO

A. Langkah-langkah dasar dalam perbaikan KMP, Nusa Sentosa, dan KMP. Bahari Nusantara, antara lain :

Pada bagian pelat geladak, tank top, dan pelat lambung :

1. Persiapan material
2. pemotongan pelat lama
3. Persiapan pelat baru dan transportasi
4. Pemasangan pelat baru dan penyetelan serta las ikat
5. pengelasan (las penuh)
6. pengetesan atau pemeriksaan hasil dari pengelasan

B. Dari hasil pengamatan di lapangan, pengawasan dan pemeriksaan di titik beratkan pada saat pemasangan pelat baru/fitting dan pengelasan/welding. Pemeriksaan dilakukan untuk menghindari terjadinya pekerjaan ulang dan menjaga kualitas reparasi penggantian pelat yang sesuai dengan standar pada galangan menurut aturan Klas. Adapun kualitas replating yang ditetapkan oleh galangan pada saat proses fitting dan welding , yang akan dijelaskan sebagai berikut :

- Fitting/pemasangan

Fitting adalah persiapan penyambungan pelat. Adapun tujuan dari pemasangan adalah untuk menjamin bahwa pelat yang diganti sesuai dengan gambar kerja dan standar kualitas serta aturan klas

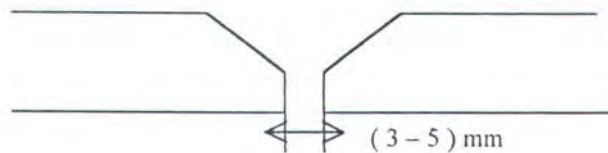


yang digunakan. Pemeriksaan dan pengawasan dilakukan dari pelat yang akan diganti sampai pada pelat yang dipasang ,dimana beberapa hal yang perlu mendapat perhatian meliputi :

1. Gab/ jarak antara dua pelat

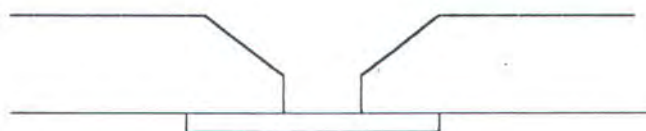
Dua pelat yang akan disambung diberikan jarak untuk pengelasan, ada beberapa kemungkinan yang akan terjadi pada pada saat pengelasan antara dua pelat :

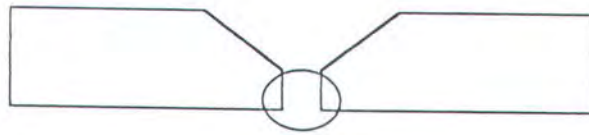
- Gab antara dua pelat yang akan disambung (a) < 5 mm maka pengelasan dapat dilakukan secara langsung.



- Gab , $5 < (a) < 16$ mm

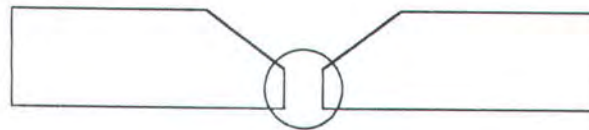
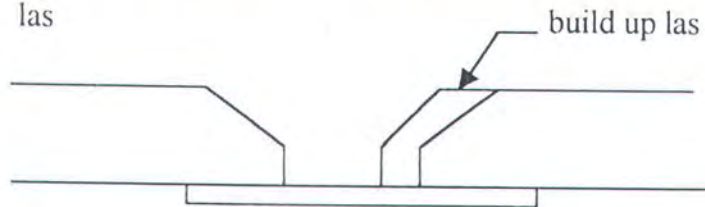
Sebelum dilakukan pengelasan pada kedua sambungan pelat terlebih dahulu diberi pelat dibawah pelat yang akan disambung dengan las titik, kemudian baru dilakukan pengelasan. Setelah pengelasan selesai pelat penyangga dilepas baru dilakukan pengelasan pada sisi bawah pelat yang tertutup oleh pelat penyangga tadi. Langkah terakhir menggerinda bagian las yang muncul agar penambungan antara pelat rata dan lurus.





- Gab , $16 < (a) < 25$ mm

Seperti cara yang diatas, tetapi sebelumnya dilakukan build up las



- Gab , $(a) > 25$ mm

Apabila gab lebih besar dari 25 mm maka konstruksi harus dibongkar total

2. Mis fitting

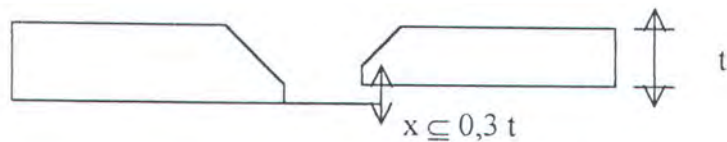
Pemasangan gading atau pembujur diatas pelat harus diletakkan sesuai dengan yang sudah ditandai sebelumnya pada pelat dan harus lurus dengan sumbunya.





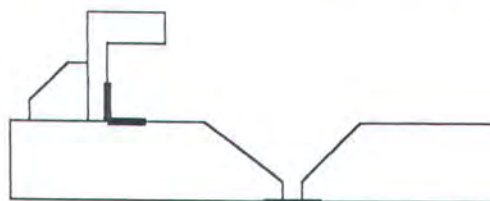
3. Kelurusan

Kelurusan pelat yang akan disambung tidak sama. Toleransi yang masih diijinkan (x) $\leq 0,3 t$ (tebal pelat), apabila lebih besar dari toleransi maka pelat harus diganti.



4. Sudut

Pemasangan gading, balok geladak, braket, konstruksi lain diatas pelat harus tegak lurus membentuk sudut 90^0 . Pengecekan dilakukan dengan penggaris bentuk L.



- Welding/pengelasan

Welding/pengelasan adalah proses penyambungan antara dua bagian logam atau lebih dengan mempergunakan energi panas. Pengawasan dan pemeriksaan dilaksanakan mulai dari tahap persiapan sampai tahap pengelasan. Tujuan dari persiapan pengelasan adalah untuk memudahkan dalam pekerjaan pengelasan



dan mengurangi terjadinya cacat las. Urutan pemeriksaan adalah sebagai berikut :

1. Pemeriksaan kampuh las apakah sudah sesuai dengan standar pengelasan, WPS, welding detail, dan prosedur.
2. Hal – hal yang perlu diperhatikan pada setiap kampuh las: metode pengelasan (one side, both side welding), besarnya gap, kekasaran takik pada alur las, kelurusan, bentuk bevel sesuai WPS, bersih dari kotoran, air, minyak.


Hal – hal yang perlu diperhatikan dalam menjaga mutu pengelasan adalah menghindari terjadinya cacat las baik cacat metalurgi maupun cacat bentuk. Apabila sampai terjadi cacat metalurgi (retak) maupun cacat bentuk (deformasi, adanya takik pada hasil pengelasan maupun terjadinya distorsi) maka perlu segera dilakukan perbaikan pengelasan. Setelah selesai perbaikan maka dilakukan pengujian permukaan dengan cairan penembus, serbuk maagnetit. Untuk bagian dalam pengujian dengan menggunakan radiografi ultrasonik pada beberapa tempat.

Penjelasan lebih lanjut tentang fitting dan welding (standar dan pemeriksaan serta perbaikan) terdapat di lampiran.

Setelah dilakukan pengamatan dilapangan, hasil analisa kualitas pekerjaan replating badan kapal sebagai berikut:



1. Standar Kualitas Pemasangan dan Pengelasan antara pihak galangan dan subkontraktor adalah sama menggunakan Klas BKI.
2. Kualitas pengelasan pada Subkontraktor sedikit dibawah galangan (terdapat takik pengelasan, cacat pengelasan, deformasi) dan pada pemasangan sering terjadi ketidaklurusan sambungan pelat dan gap yang berlebihan.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Sesuai dengan tujuan tugas akhir ini yaitu mengetahui dasar kualitas dan biaya reparasi kapal dengan mengetahui jumlah JO dan besarnya biaya reparasi sebagai fungsi lokasi kerusakan pada pekerjaan reparasi pelat badan kapal, serta faktor – faktor yang berpengaruh terhadap biaya reparasi.

Maka dapat disimpulkan hal – hal sebagai berikut :

1. Adanya perbedaan dalam menetapkan standart biaya reparasi “ replating badan kapal “ antara Galangan Kapal dengan pihak luar dalam hal ini subkontraktor, dimana pada pihak galangan faktor – faktor yang diperhitungkan dalam penentuan biaya reparasi adalah :

- Material pokok
- Material bantu
- Tenaga kerja yaitu jumlah jam orang (JO) dari tenaga langsung
- Peralatan kerja
- Over head perusahaan
- Keuntungan atau profit

Sedangkan pada subkontraktor faktor – faktor yang diperhitungkan:

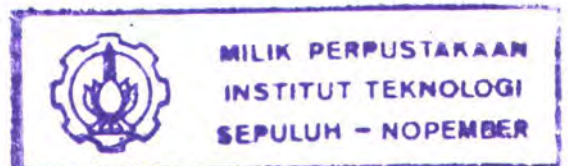
- Material pokok
- Material bantu
- Tenaga kerja langsung (faktor yang utama)



- Keuntungan/profit
2. Untuk meningkatkan keuntungan perusahaan, perlu diciptakan efisiensi terhadap unsur biaya produksi langsung (material pokok , material bantu , tenaga kerja, dan peralatan kerja), dan memperkecil terjadinya pekerjaan ulang.
 3. Total biaya per kilogram pelat terpasang, ditambah keuntungan 30 % dan standar gaji pihak subkontraktor lebih rendah karena disebabkan tidak adanya biaya overhead dan gaji lembur.
 4. Besarnya biaya produksi langsung untuk setiap obyek reparasi bervariasi. Hal itu disebabkan oleh dua faktor yang berpengaruh yaitu lokasi pelaksanaan replating dan bentuk pelat konstruksi. Selain itu faktor ketebalan pelat amat memberikan pengaruh, khususnya pada pengerjaan pelat lengkung. Sehingga tidak tepat bila tarif biaya replating berlaku sama untuk semua ketebalan pelat.
 6. Dari hasil pengamatan di lapangan, kualitas dari pekerjaan replating dititik beratkan pada pekerjaan Fitting dan Welding. Dimana kualitas fitting dan welding Galangan lebih baik dibandingkan dengan Subkontraktor sehingga dilakukan pengawasan oleh pihak galangan untuk meningkatkan mutu pekerjaan fitting dan welding.

5.2 Saran

Dalam melakukan analisa dan perhitungan masih banyak kekurangan tetapi usaha untuk mencari penyelesaian dalam menganalisa harus dilakukan secara mendalam.





DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

1. Helmi Rony, *"Akutansi Biaya Pengantar untuk Perencanaan & Pengendalian Biaya Produksi"*, Jakarta, Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi, Universitas Indonesia, 1990.
2. SAAS GALKAP, *"Uniform Information Accounting System for Ship Yard"*, Government of Republic of Indonesia Departement of Communications, Directorate General for Maritime production and Services, Jakarta, February 1972.
3. Broto Sasongko, *"Analisa Biaya pada Industri Perkapalan & Galangan Kapal"*, Hang Tuah Press, Surabaya, 1991.
4. Broto Sasongko, *"Pemakaian Sistem Kelompok Kode pada Reparasi dan Perawatan kapal serta Sistem Perawatan Terjadwal untuk Armada Niaga Nasional"*, Makalah Simposium Teknologi Kelautan pada Fakultas Teknologi Kelautan Institut Sepuluh November Surabaya, Oktober 1985.
5. Sjarief Widjaja, *"Bahan Kuliah Manajemen Mutu"*, Jurusan Teknik Perkapalan Surabaya, Fakultas Teknologi Kelautan Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya, Surabaya, 2001.
6. Harsono Wiryosumarto, Toshie Okumura, *"Teknologi Pengelasan Logam"*, Penerbit PT PRADNYA PARAMITA, Jakarta, Cetakan Ketujuh, 1996.